

PERANCANGAN ALAT STERILISASI RUANGAN DENGAN SISTEM BIOSENSOR MIKROKANTILEVER GUNA PENCEGAHAN PENULARAN INFEKSI NOSOKOMIAL MENGUNAKAN METODE VDI 2.2.2.2

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Industri



OLEH
FERI BATI
11452101933



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN ALAT STERILISASI RUANGAN DENGAN SISTEM BIOSENSOR MIKROKANTILEVER GUNA PENCEGAHAN PENULARAN INFEKSI NOSOKOMIAL MENGUNAKAN METODE VDI 2.2.2.2

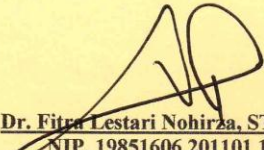
TUGAS AKHIR

Oleh :


FERI BATI
11452101933

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 26 Desember 2019

Ketua Jurusan


Dr. Fitra Lestari Nohirza, ST., M.Eng
NIP. 19851606 201101 1 016

Pembimbing Tugas Akhir


Nofirza, ST., M.Sc
NIP. 19771128 200701 2 022



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT STERILISASI RUANGAN DENGAN
SISTEM BIOSENSOR MIKROKANTILEVER GUNA
PENCEGAHAN PENULARAN INFEKSI NOSOKOMIAL
MENGUNAKAN METODE VDI 2.2.2.2**

TUGAS AKHIR

Oleh

FERI BATI
11452101933


Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 26 Desember 2019

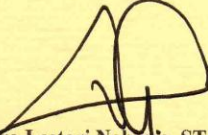
Pekanbaru, 26 Desember 2019

Mengesahkan,

Dekan,

Ketua Jurusan,


Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag.
NIP. 19660604 199203 1 004


Dr. Efra Lestari Nohirza, ST., M.Eng
NIP. 19850616 201101 1 016

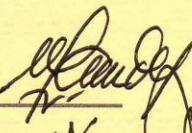
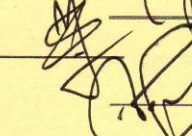
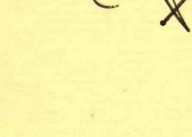
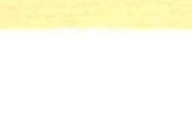
DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Ihsan Hamdy, ST., MT

Sekretaris : Nofirza, ST., M.Sc

Anggota I : Dr. Dedi Irawan, M.Sc

Anggota II : Anwardi, ST., MT

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi perpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 26 Desember 2019
Yang Membuat Pernyataan,

FERI BATI
NIM. 11452101933

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN



“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur”

(Q.S Yusuf ayat: 18)

*Segala puji dan syukur ku persembahkan bagi sang penggendang langit dan bumi, dengan
Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang
menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha
besarannya*

*Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan
penuh kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab
Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam.*

*Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis
keputusasaan yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini
menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang.
Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkan atas karunia
dan rizki yang melimpah, kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak.*

Ku persembahkan.....

*Kepada kedua orang tuaku, Alm. Bapak (Bambang Subagyo) dan Ibu (Saida Wati
Hasibuan) yang selalu ada untukku berbagi, mendengar segala keluh kesahku serta
selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan cita-cita serta mendapat
RidhoNya...*

Pekalongan, 26 Desember 2019

Feri Bati



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERANCANGAN ALAT STERILISASI RUANGAN DENGAN SISTEM BIOSENSOR MIKROKANTILEVER GUNA PENCEGAHAN PENULARAN INFEKSI NOSOKOMIAL MENGGUNAKAN METODE VDI 2.2.2.2

FERI BATI
NIM : 11452101933

Tanggal Sidang : 26 Desember 2019
Tanggal Wisuda :

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Hr. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Rumah sakit selain sebagai tempat berobat juga menjadi tempat bersarangnya bibit penyakit. Infeksi Nosokomial ialah infeksi yang di peroleh selama dalam perawatan di rumah sakit. Infeksi nosokomial biasanya timbul ketika, pasien di rawat 3 x 24 jam di rumah sakit dan infeksi ini sangat sulit di atasi karna di timbulkan oleh mikroorganisme dan bakteri. Pasien, petugas kesehatan, pengunjung dan penunggu pasien merupakan kelompok yang berisiko mendapat infeksi nosokomial. Terdapat banyak masalah yang dikeluhkan seperti lamanya rawat inap yang disebabkan oleh infeksi nosokomial sehingga membutuhkan biaya lebih dari pasien. Kebersihan juga menjadi penyebab utama yg menimbulkan infeksi nosokomial, kurangnya kesadaran dari petugas medis, pasien dan pengunjung untuk menjaga kebersihan lingkungan sekitar ruangan rumah sakit. Alat yang dirancang memiliki kelebihan seperti purifire yang didesain khusus untuk mencegah penyebaran infeksi nosokomial. Selain itu, alat ini dilengkapi *bisensor mikrokantilever* sebagai *detector* untuk mengetahui seberapa banyak partikel-partikel virus dan bakteri yang ada disuatu ruangan pada rumah sakit, kemudian dilengkapi dengan sanitiser, ruang penyimpanan tissue antiseptik, sarung tangan, dan bahan kesehatan lain yang didesain menjadi suatu produk kesehatan yang *portable*, multi-fungsi, dan ergonomi.. Metode yang digunakan pada perancangan alat sterilisasi ruangan ini adalah metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2.2.2.2. Pada metode VDI 2.2.2.2 ini menggunakan empat tahapan umum yaitu analisa, konsep *design*, perancangan, dan perwujudan. Hasil penelitian ini adalah rancangan untuk proses sterilisasi ruangan pada Rumah Sakit. Berdasarkan rancangan alat yang telah dibuat diharapkan agar seluruh petugas medis dapat melakukan aktivitas sterilisasi ruangan rumah sakit lebih efektif sehingga mampu mencegah penularan infeksi nosokomial tersebut..

Kata kunci: alat sterilisasi ruangan; rumah sakit; infeksi nosokomial; VDI 2.2.2.2

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DESIGN OF ROOM STERILIZATION TOOLS WITH MICROCANTILEVER BIOSENSOR SYSTEM USING PREVENTION OF NOSOCOMIAL INFECTION TRANSMISSION USING VDI METHOD 2.2.2.2

FERI BATI
NIM : 11452101933

Date of Final Exam : 26 Decemberth 2019
Date of Graduation Ceremony :

Industrial Engineering Department
Faculty Sains dan Teknologi
State Islamic University of Sultan Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Hr. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

The hospital, aside from being a place of treatment, is also a place for germs to nest. Nosocomial infection is an infection obtained during treatment in a hospital. Nosocomial infections usually occur when patients are treated 3 x 24 hours in the hospital and this infection is very difficult to overcome because it is caused by microorganisms and bacteria. Patients, health care workers, visitors and patient attendants are at risk of getting nosocomial infections. There are many problems that are complained such as the length of stay caused by nosocomial infections so that it costs more than the patient. Cleanliness is also a major cause of nosocomial infections, lack of awareness from medical staff, patients and visitors to maintain the cleanliness of the environment around the hospital room. Designed devices have advantages such as purifier that are specifically designed to prevent the spread of nosocomial infections. In addition, this tool is equipped with a microcantilever biosensor as a detector to find out how many virus and bacterial particles exist in a room in the hospital, then equipped with sanitizers, antiseptic tissue storage rooms, gloves, and other health materials designed to be a product, portable health, multi-function, and ergonomics. The method used in the design of this room sterilizer is the Verein Deutscher Ingenieure (VDI) method 2.2.2.2. In the VDI 2.2.2.2 method, it uses four general stages, namely analysis, design concept, design, and statement. The results of this study are the design for the process of room sterilization in the hospital. Based on the design of the tool that has been made it is expected that all medical staff can carry out sterilization activities in a hospital room more effectively so as to prevent transmission of the nosocomial infection

Keywords: room sterilization tools; hospital; nosocomial; VDI 2222.

UIN SUSKA RIAU



KATA PENGANTAR



Al-hamdulillahirobbil 'alamin, segala puji dan syukur selalu tercurah kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat, Nikmat dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga Penulis dapat mengerjakan dan Akhirnya menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Alat Sterilisasi Ruangan Dengan Sistem Biosensor Mikrokantilever Guna Pencegahan Penularan Infeksi Nosokomial Menggunakan Metode VDI 2.2.2.2 ”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana akademik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi. Shalawat beserta salam penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu‘Alaihi Wassalam yang merupakan suri tauladan bagi kita semua, semoga kita semua termasuk dalam umatnya yang kelak mendapat syafa’at dari beliau.

Banyak sekali yang telah penulis peroleh berupa ilmu pengetahuan dan pengalaman selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Industri. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan. Penulis juga menyadari banyak sekali pihak yang telah membantu penyusun dalam menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

Bapak Prof. Dr. KH. Ahmad Mujahidin, M.AG selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Bapak Dr. Drs H. Mas’ud Zein, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Ibu Silvia, S.Si., M.Si sebagai Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Nofirza, ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu dalam meluangkan waktunya untuk berkonsultasi serta menyumbangkan ide-idenya, guna untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST., M.T selaku Pembimbing Akademis, yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu untuk berkonsultasi hingga selesainya laporan Tugas Akhir ini.

Bapak Anwardi, ST., M.T dan DR. Dedy Irawan, M.Sc selaku dosen penguji yang telah banyak membantu serta menyumbangkan ide- idenya guna untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Industri yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis.

10. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua yakni Alm. Ayahanda Bambang Subagyo dan Ibunda Saida Wati yang selama ini banyak berjuang dan berdoa untuk saya selaku anaknya demi diberi kelacaran dalam menyelesaikan laporan ini, dan kepada abang saya yakni Nico Ciri Bati dan adik-adik saya yakni Adi Nur Bati, Muhammad Robi Bati, Sandy D. Bati, dan Bintang Anugerah Bati serta seluruh keluarga besar penulis yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu kepada penulis sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Jurusan Teknik Industri Uin Suska Riau.

11. Para Sahabat Tico ustic, Masihkah Sama?, ICC 14, Teman-teman seperjuangan Uin Suska Riau, Teman Angkatan Teknik Industri A, B, D, 2014, KKN Desa Perayun Kundur Utara Karimun, Kakanda dan Ayunda Teknik Industri, dan seluruh Rekan-Rekan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau serta rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan terimakasih atas doa yang senantiasa mengalir tanpa sepengetahuan penulis.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Harapan penulis, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis sendiri khususnya, serta memberikan hikmah dan ide bagi pembaca pada umumnya. Amin

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, 26 Desember 2019
Penulis,

FERI BATI



UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN ALAT STERILISASI RUANGAN DENGAN SISTEM BIOSENSOR MIKROKANTILEVER GUNA PENCEGAHAN PENULARAN INFEKSI NOSOKOMIAL MENGUNAKAN METODE VDI 2.2.2.2

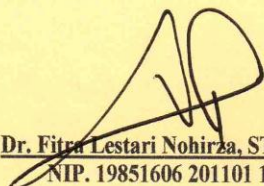
TUGAS AKHIR

Oleh :


FERI BATI
11452101933

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 26 Desember 2019

Ketua Jurusan


Dr. Fitra Lestari Nohirza, ST., M.Eng
NIP. 19851606 201101 1 016

Pembimbing Tugas Akhir


Nofirza, ST., M.Sc
NIP. 19771128 200701 2 022

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi sangat membantu memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktivitas manusia (Ngafifi, 2014). Sekarang telah banyak bermunculan penemuan akan peralatan ciptaan baru maupun peralatan hasil pengembangan yang mempunyai fungsi dan tujuan lebih dari pada dasar kemampuan sebelumnya. Hal ini ditunjang pula dengan pentingnya kebutuhan masyarakat akan sebuah kemudahan. Sehingga dalam menggunakan suatu produk, pengguna akan selalu mencari faktor kepraktisan tanpa menghilangkan faktor kenyamanan dalam penggunaannya. Kepraktisan dan kenyamanan tersebut dapat diperoleh melalui peralatan dan mesin. Peralatan dan mesin adalah salah satu media yang digunakan untuk mencapai kebutuhan dengan kemudahan dan bagian terpenting dalam segala kebutuhan negara dan masyarakat.

Rumah sakit selain sebagai tempat berobat untuk peyakit yang diklasifikasikan berat, rumah sakit juga menjadi tempat bersarangnya bibit penyakit, bibit penyakit di rumah sakit bukan jenis bibit penyakit biasa, melainkan bibit penyakit yang sudah resisten terhadap antibiotika, jenis kuman resisten seperti ini yang bercokol di pelosok ruangan rumah sakit, bisa saja melekat di alat-alat pemeriksaan medis, alat-alat bantu medis, alat-alat bedah, serta perlengkapan rumah sakit lainnya yang mungkin lolos dari prosedur sanitasi dan sterilisasi.

Infeksi Nosokomial ialah infeksi yang di peroleh selama dalam perawatan di rumah sakit. Infeksi nosokomial biasanya timbul ketika, pasien di rawat 3 x 24 jam di rumah sakit dan infeksi ini sangat sulit di atasi karna di timbulkan oleh mikroorganisme dan bakteri. Pasien, petugas kesehatan, pengunjung dan penunggu pasien merupakan kelompok yang berisiko mendapat infeksi nosokomial. Infeksi ini dapat terjadi melalui penularan dari pasien kepada petugas, dari pasien ke pasien lain, dari pasien kepada pengunjung atau keluarga maupun dari petugas kepada pasien, serta dari alat-alat perawatan yang tidak steril di rumah sakit tersebut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Infeksi nosokomial banyak terjadi di seluruh dunia dengan kejadian terbanyak di Negara termiskin dan Negara yang sedang berkembang karena penyakit-penyakit infeksi masih menjadi masalah utama yang masih sulit untuk di atasi. Suatu penelitian yang dilakukan oleh WHO menunjukkan bahwa sekitar 8,7 % dari 55 rumah sakit dari 14 negara yang berasal dari Eropa, Timur-Tengah, Asia Tenggara dan Pasifik masih menunjukkan adanya infeksi nosokomial dan yang terbanyak terjadi di Asia Tenggara dengan Prosentase 10 %. Infeksi ini menyebabkan 1,4 juta kematian setiap hari di seluruh dunia.. Tiga faktor yang menyebabkan terjadinya infeksi, termasuk infeksi yang di peroleh dari Rumah Sakit yakni Infeksi Nosokomial.

RSUD Ariffin Achmad Kota Pekanbaru menjadi tempat peneliti untuk melakukan penelitian terhadap infeksi nosokomial tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas medis di rumah sakit seperti dokter, perawat, petugas kebersihan, dan pasien serta pengunjung rumah sakit, terdapat banyak masalah yang dikeluhkan seperti lamanya rawat inap yang disebabkan oleh infeksi nosokomial sehingga membutuhkan biaya lebih dari pasien. Kebersihan juga menjadi penyebab utama yg menimbulkan infeksi nosokomial, kurangnya kesadaran dari petugas medis, pasien dan pengunjung untuk menjaga kebersihan lingkungan sekitar ruangan rumah sakit. Selain itu, alat-alat medis yang tidak steril menjadi tempat berkembangbiaknya bakteri dan virus penyebab infeksi nosokomial tersebut. Kurang maksimalnya penanganan terhadap infeksi ini disebabkan karena fasilitas laboratorium dan tenaga ahli yang terbatas.

Dari masalah tersebut, peneliti merancang suatu alat kesehatan yang kreatif, inovatif dan multifungsi. Alat ini dirancang untuk mengatasi masalah yang disebabkan oleh virus-virus yang ada di rumah sakit. Alat ini memiliki kelebihan seperti purifire yang didesain khusus untuk mencegah penyebaran infeksi nosokomial. Selain itu, alat ini dilengkapi *bisensor microkantilever* sebagai *detector* untuk mengetahui seberapa banyak partikel-partikel virus dan bakteri yang ada disuatu ruangan pada rumah sakit, kemudian dilengkapi dengan sanitizer, ruang penyimpanan tissue antiseptik, sarung tangan, dan bahan kesehatan lain yang didesain menjadi suatu produk kesehatan yang *portable*,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

multi-fungsi, dan ergonomi. Unsur bahan yang digunakan dalam pembuatan produk ini berasal dari barang bekas yang dirancang menggunakan sistem 4R (Reuse, Reduce, Recycle, Replace) sehingga dapat mengefisiensi biaya namun memiliki kualitas yang tinggi.

Dalam penyelesaian penelitian ini menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2.2.2.2* (VDI 2.2.2.2). Metode *Verein Deutsche Ingenieure 2.2.2.2* (VDI 2.2.2.2) merupakan metode perancangan sistematis terhadap desain untuk merumuskan dan mengarahkan penjabaran sebuah ide yang dimiliki untuk menyelesaikan suatu permasalahan (aziz, 2016). Pada penyelesaian penjabaran metode VDI 2222 terdapat 4 tahapan perancangan sebagai alur perancangan alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever yaitu menganalisa, membuat konsep, merancang, dan penyelesaian. Metode VDI 2222 dapat melakukan analisis yang rasional dan mengidentifikasi kendala-kendala yang dihadapi untuk mencapai solusi optimal yang kemudian melakukan pencarian prinsip pemecahan masalah yang sesuai dan kombinasi dari prinsip pemecahan masalah tersebut. Hasil dari tahapan akan menjadi pengambilan keputusan dalam perancangan alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever guna pencegahan penularan infeksi nosokomial dengan syarat-syarat teknis yang disusun dari daftar keinginan pengguna yang dapat diukur.

Perancangan alat sterilisasi ruangan dengan sistem *biosensor mikrokantilever* sebagai (*virus detector*) dengan metode VDI 2.2.2.2 diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat untuk mencegah penularan infeksi nosokomial sehingga dapat menurunkan angka kematian yang disebabkan oleh virus tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah yang dihadapi yaitu “Bagaimana merancang alat sterilisasi ruangan dengan sistem *biosensor mikrokantilever* guna pencegahan penularan virus nosokomial pada rumah sakit dengan menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieure 2222* (VDI 2222)?”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat sterilisasi ruangan dengan sistem *biosensor mikrokantilever* untuk mencegah penularan virus yang menyebabkan infeksi nosokomial pada rumah sakit yang multifungsi dan ergonomi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini dan berkaitan dengan beberapa pihak diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
 - a. Sebagai masukan penulis bagi penelitian dalam pengembangan cara berfikir dan kreativitas untuk menambah wawasan diberbagai bidang keilmuan.
 - b. Menambah pengetahuan kreasi, inovasi, informasi, dan aplikasi keilmuan terutama *design* dan perancangan alat.
2. Bagi Pembaca

Dapat dijadikan bahan referensi dan pertimbangan dalam memecahkan masalah sejenis dengan penulisan ini, khususnya tentang faktor-faktor yang dominan terhadap perancangan dan pengembangan produk sehingga masih dapat dikembangkan dalam penelitian-penelitian selanjutnya.
3. Bagi Pengguna (Alat Sterilisasi Ruangan)

Memberikan kemudahan dan kenyamanan serta mengurangi beban kerja pengguna untuk pelaksanaan pengerjaan, karena alat dapat melakukan fungsi dengan konsep mengurangi gejala penularan infeksi nosokomial.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, diberikan beberapa batasan masalah dengan tujuan untuk memfokuskan masalah yang akan dikaji serta agar masalah tidak terlalu kompleks. Sehingga dapat dikemukakan beberapa batasan masalah, yaitu sebagai berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Jenis bakteri yang terdeteksi belum dapat di filter secara spesifik karena biosensor mikrokantilever masih dalam tahap pengembangan.
2. Produk yang dihasilkan berupa produk *focused prototype*.

1.6 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai perancangan pernah dilakukan sebelumnya. Agar tidak terjadinya penyimpangan dan penyalinan maka berikut merupakan penelitian untuk melihat kesamaan penelitian untuk melakukan perbandingan.

Tabel 1.1 Posisi Penelitian Perancangan Alat Sterilisasi Ruangan

No	Judul dan Nama Peneliti	Metode	Hasil
1.	Usulan Rancangan Mesin <i>Sandblasting</i> Untuk Produk Pipa <i>Bushing Arm</i> Honda CRV (Luthfi Abdul Aziz)	VDI 2222	Menghasilkan rancangan mesin dengan kemampuan kapasitas produksi 3 benda kerja dalam waktu 2 menit lebih cepat dengan mesin yang sudah ada yaitu berkapasitas 1 benda kerja dalam 2 menit serta merancang pengadaan biaya lebih murah dibandingkan mesin pabrikan.
	Rancangan <i>Combination Dies</i> Untuk Produk <i>Engine Mounting</i> T120SS di Pt. Jati Wangi (Cepty Nur Falah)	VDI 2222	Menghasilkan usulan penggunaan <i>dies</i> dan <i>punch</i> berawal 5 unit menjadi 3 unit namun mencakup semua operasi yang memiliki selisih waktu siklus sebesar 19 detik.
	Perancang Ulang Alat Bantu Penampung Briket yang Berperedam menggunakan Metode VDI 2222 dalam Upaya Mengurangi <i>Defect</i> (Rahmat Syahputra)	VDI 2222	Merancang alat bantu penampung briket dengan konsep membuat jalur berperedam untuk menghindari kerusakan pada briket serta mengubah kedudukan kaki baki pada penampungan

			agar penampungan menjadi kokoh
	Perancangan Alat Penggulung dan Pembersih Debu Sajadah Panjang Masjid Dengan Menggunakan Metode VDI 2222 (M Erwin Setia Putra)	VDI 2222	Menghasilkan alat multyfungsi dan <i>portable</i> yang dapat melakukan proses secara bersamaan dalam satu tahapan kerja dalam melakukan aktivitas membersihkan dan menggulung sajadah sehingga mampu meminimalkan waktu serta beban kerja

(Sumber : Pengumpulan Data, 2018)

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan sistematika penelitian dibuat agar dapat memudahkan pembahasan dari tugas akhir ini. Penjelasan mengenai penelitian ini disusun dalam sistematika penulisan dengan urutan seperti yang ditulis berikut ini :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, posisi penelitian serta sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan yang memuat deskripsi, eksplantasi, sintesis, dan analisis (pembahasan) mengenai data-data yang berhubungan dengan perancangan produk mengenai alat sterilisasi ruangan, yang kemudian dituangkan dalam beberapa sub bab, sesuai dengan keperluan. Adapun teori yang didapatkan bersumber dari jurnal, prosiding, buku dan media lainnya yang dapat membantu teoritis dari penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, terdiri dari lokasi penelitian, metode pengumpulan data, langkah pemecahan masalah dan metode analisa data

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data yang telah dikumpulkan serta menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dan teknis pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan perancangan alat sterilisasi ruangan pada rumah sakit.

BAB V

ANALISA

Bab ini berisikan tentang analisis dan interpretasi hasil rancangan pembahasan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan pada bab sebelumnya.

BAB VI

PENUTUP

Bab ini berisi tentang -mengemukakan kesimpulan yang diperoleh dari seluruh proses pembahasan penelitian yang telah dilakukan dan saran yang bermanfaat agar hasil perancangan sesuai dengan yang diharapkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Perancangan

Definisi perancangan (*design*) merupakan suatu kegiatan atau rekayasa merancang bangun yang dimulai dari ide-ide inovasi desain, atau kemampuan untuk menghasilkan karya dan cipta yang benar-benar dapat menjabarkan permintaan pasar karena adanya penelitian dan pengembangan teknologi (Prasetyowibowo, 2000 dalam wiraghani, 2017).

Definisi *Design* menurut kamus umumnya adalah membuat suatu rencana (*to fashion after plan*). Selanjutnya adalah kombinasi definisi baik untuk proses maupun praktisnya yang diambil dari institusi Inggris *Institution of Engineering Designers* dan organisasi dosen desain teknik, SEED Ltd. Desain teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan tidak dapat dipecahkan sebelumnya atau solusi baru bagi berbagai masalah yang sebelumnya telah dipecahkan tetapi dengan cara berbeda. Aktivitas desain belum bisa dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat dipergunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang terdefinisi dengan jelas (Prasetyowibowo, 2000 dalam wiraghani, 2017).

2.2 Tahapan Proses dalam Perancangan dan Pengembangan Produk

Proses merupakan urutan langkah-langkah pengubahan sekumpulan *input* menjadi sekumpulan *output*. Kebanyakan orang-orang terbiasa dengan proses secara fisik, seperti proses memanggang kue dan merakit mobil. Proses pengembangan produk adalah urutan langkah-langkah atau kegiatan dimana suatu perusahaan berupaya menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk. Kebanyakan langkah-langkah dan kegiatan tersebut bersifat intelektual dan organisasional daripada bersifat fisik. Beberapa organisasi mendefinisikan dan mengikuti proses pengembangan secara rinci dan tepat, sementara yang lainnya mungkin malahan tidak mampu menggambarkan proses mereka (Ulrich, 2008).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Suatu proses pengembangan yang terdefinisi dengan baik berguna karena alasan berikut (Ulrich, 2008) :

1. Jaminan Kualitas (*quality assurance*)

Proses pengembangan menggolongkan tahap-tahap proyek pengembangan yang dilalui serta melalui butir-butir pemeriksaan. Bila fase-fase dan titik pemeriksaan ini dipilih secara bijaksana, mengikuti proses pengembangan merupakan sebuah cara untuk menjamin kualitas dari produk yang dihasilkan.

2. Koordinasi

Proses pengembangan yang diterjemahkan secara berlaku sebagai rencana utama yang mendefinisikan aturan untuk tiap pemain pada tim pengembangan. Rencana ini menginformasikan kepada anggota tim kapan kontribusi mereka dibutuhkan dan dengan siapa mereka harus bertukar informasi dan bahan.

3. Perencanaan

Suatu proses pengembangan terdiri dari tolak ukur yang sesuai dengan penyelesaian tiap fase. Penentuan waktu dari tolak ukur mengikuti jadwal keseluruhan proyek pengembangan.

4. Manajemen

Suatu proses pengembangan merupakan alat ukur untuk memperkirakan kinerja dari usaha pengembangan yang berlangsung. Dengan membandingkan peristiwa aktual dengan proses yang dilakukan, seorang manajer dapat mengidentifikasi kemungkinan lingkup permasalahan.

5. Perbaikan

Pencatat yang cermat terhadap proses pengembangan suatu organisasi sering membantu untuk mengidentifikasi peluang perbaikan.

2.3 Fase-fase Perancangan dan Pengembangan Produk

Proses pengembangan produk terdiri dari enam tahap. Proses ini diawali dengan suatu fase perencanaan, yang berkaitan dengan kegiatan-kegiatan pengembangan teknologi dan penelitian tingkat lanjut. *Output* fase perencanaan adalah pernyataan misi proyek, yang merupakan input yang dibutuhkan untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memulai tahap pengembangan konsep dan merupakan suatu petunjuk untuk pelaksanaan pengembangan (Yola, 2012).

Enam fase dalam proses pengembangan secara umum adalah (Ulrich, 2008) :

1. Pencarian Gagasan

Kegiatan perencanaan sering dirujuk sebagai ‘*zerofase*’ karena kegiatan ini mendahului persetujuan proyek dan proses peluncuran pengembangan produk aktual. Pencarian gagasan berasal dari pasar ataupun teknologi yang telah ada yang merupakan kebutuhan konsumen yang belum terpenuhi.

2. Pengembangan Konsep

Pengembangan fase ini bertujuan untuk kebutuhan pasar target diidentifikasi, alternatif konsep-konsep produk dibangkitkan dan dievaluasi, dan satu atau lebih konsep dipilih untuk pengembangan dan percobaan lebih jauh. Konsep adalah uraian dari bentuk, fungsi, dan tampilan suatu produk dan biasanya dibarengi dengan sekumpulan spesifikasi, analisa produk pesaing.

3. Perancangan Tingkatan Sistem

Mencakup definisi arsitektur produk dan uraian produk menjadi sub sistem serta komponen-komponen. *Output* pada fase ini berupa tata letak bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari setiap subsistem produk, serta diagram aliran proses pendahuluan untuk proses rakitan akhir.

4. Perancangan Detail

Mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, material, dan toleransi dari seluruh komponen pada produk dan identifikasi komponen yang dibeli dari pemasok. *Output* pada fase ini adalah pencatatan pengendalian untuk produk, gambar *file* tentang bentuk tiap komponen dan peralatan produksinya, spesifikasi komponen yang dibeli, serta rencana proses pabrikasi dan perakitan.

5. Pengujian dan perbaikan

Fase ini melibatkan konstruksi dan evaluasi dari bermacam-macam versi produksi awal produk.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

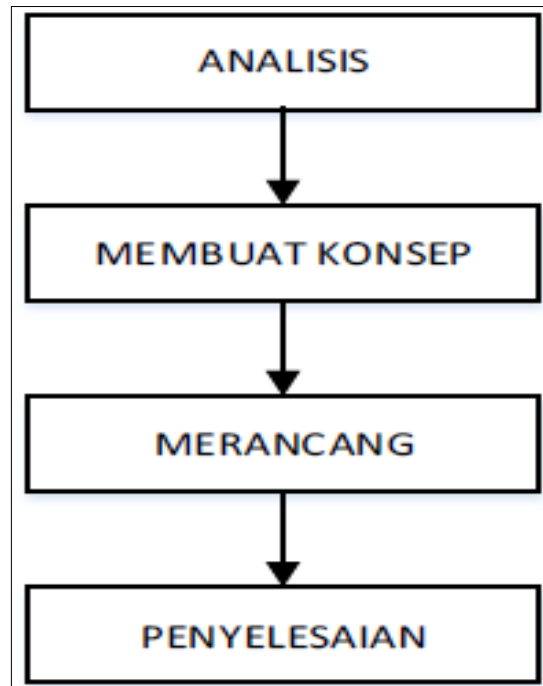
6. Produksi Awal

Fase produksi awal adalah produk dibuat dengan menggunakan sistem produksi yang sesungguhnya. Tujuan dari produksi awal ini adalah untuk melatih tenaga kerja dalam memecahkan permasalahan yang mungkin timbul pada proses produksi sesungguhnya. Produk yang dihasilkan selama produksi awal kadang-kadang disesuaikan dengan keinginan pelanggan dan secara hati-hati dievaluasi untuk mengidentifikasi kekurangan yang timbul.

2.4 Metode Perancangan *Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (VDI 2222)*

Metode perancangan merupakan suatu proses berfikir sistematis untuk menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan hasil maksimal sesuai dengan kebutuhan, yang dilakukan dengan kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dengan menggunakan metode perancangan diharapkan dapat melakukan analisis yang rasional dan penentuan syarat yang lebih realistis. Metode perancangan yang diterapkan mengacu pada metode tahapan perancangan menurut *Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (VDI 2222)*. *Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (VDI 2222)* merupakan metode perancangan sistematis terhadap desain untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai macam metode desain yang makin berkembang akibat kegiatan riset. Tahap-tahap perancangan yang dilakukan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (VDI 2222)* bisa dilihat pada Gambar 2.1 (Pahl, 2010 dalam falah, 2015).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1 Tahapan Perancangan Metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222)
(Sumber : Aziz, 2016)

Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahap proses perancangan yang telah digambarkan diatas (Azis, 2016).

1. Analisis merupakan tahapan pertama yang digunakan dalam perancangan untuk mengidentifikasi suatu masalah.
2. Hasil dari tahap analisis merupakan input dari tahap berikutnya, yaitu tahap perancangan konsep produk. Spesifikasi perancangan berisi syara-syarat teknis yang disusun dari daftar keinginan penggunaan yang dapat diukur.
3. Merancang merupakan tahap menggambarkan wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Konstruksi rancangan ini merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan penilaian teknis dan ekonomis.
4. Penyelesaian merupakan tahapan trakhir dari setiap tahapan perancangan. Hasil dari tahap merancang merupakan inputan untuk melakukan perancangan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan bagian yang integral dari proses pengembangan produk, dan merupakan tahap yang mempunyai hubungan paling erat dengan proses penurunan konsep, seleksi konsep, *benchmark* dengan pesaing (*competitive benchmarking*), dan menetapkan spesifik produk. Tahapan ini sebagai bahan untuk mengumpulkan data mentah dari pelanggan, sebagai basis untuk menentukan spesifikasi produk serta hasil akhir menganalisa hasil dan proses (Ulrich, 2008).

2.5.1 Spesifikasi Desain Produk

Spesifikasi produk adalah menjelaskan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk tentang variabel desain utama dari produk. Spesifikasi produk tidak memberitahukan tim bagaimana memenuhi kebutuhan pelanggan, tetapi menampilkan pernyataan yang tidak mendua mengenai apa yang harus diusahakan oleh tim dalam upaya memenuhi kebutuhan (Ulrich, 2008). Spesifikasi produk dibutuhkan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan. Konversi kebutuhan pelanggan ke spesifikasi produk penting untuk mengekspresikan data tersebut sehingga menjadi data kuantitatif dan terukur (Yola, 2012).

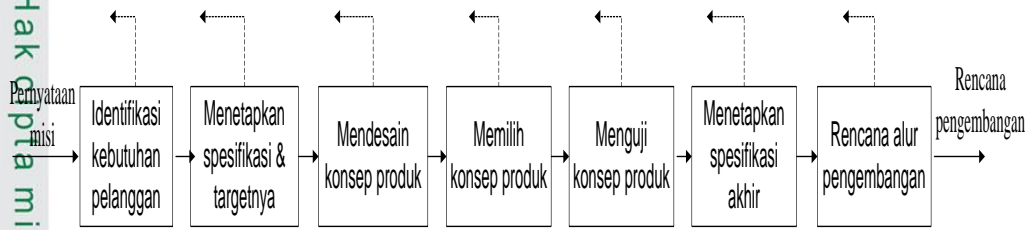
2.6 Perancangan Konsep Produk

Perancangan konsep adalah proses didorong oleh serangkaian kebutuhan pelanggan dan target spesifikasi produk, yang kemudian diubah menjadi satu set desain konseptual dan solusi teknologi yang potensial. Solusi ini merupakan gambaran perkiraan bentuk, prinsip kerja, dan fitur produk. Seringkali, konsep-konsep ini disertai dengan model desain industri dan prototipe eksperimental yang membantu dalam membuat pilihan akhir (Yola, 2012).

Proses penyusunan konsep dimulai dengan serangkaian kebutuhan pelanggan dan spesifikasi target, dan diakhiri dengan terciptanya beberapa konsep produk sebagai pilihan akhir. Hubungan penyusunan konsep dengan kegiatan pengembangan konsep yang lainnya ditunjukkan pada Gambar 2.2 (Ulrich, 2008).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2 Hubungan Penyusunan Konsep
(Sumber : Ulrich, 2008)

2.6.1 Memperjelas Masalah

Klarifikasi masalah terdiri dari pembangunan pengertian umum dan kemudian masalah tersebut dipecah dalam sub masalah yang penting (Yola, 2012). Memperjelas masalah mencakup pengembangan sebuah pengertian umum dan pemecahan sebuah masalah menjadi submasalah. Pernyataan misi untuk proyek, daftar kebutuhan pelanggan dan spesifikasi produk awal merupakan *input* yang ideal untuk proses penyusunan konsep. Idealnya melibatkan tim dalam pengidentifikasian kebutuhan pelanggan dan menyusun target spesifikasi produk 2 (Ulrich, 2008).

Untuk menjamin ketercapaian kebutuhan tuntutan produk seperti yang diuraikan diatas, maka *tool* yang akan dirancang harus memiliki beberapa acuan yang dapat berfungsi sebagai indikator dan menghasilkan komponen sesuai dengan yang diinginkan.

1. Pembuatan Tuntutan Kebutuhan Perancangan

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan informasi dan menguraikan sejemungkinan dalam bentuk daftar spesifikasi (*requirement list*), serta mengidentifikasi kendala-kendala yang dihadapi untuk mencapai solusi optimal. Hal yang harus diperhatikan adalah membedakan sebuah persyaratan apakah sebagai tuntutan utama keharusan (*demand*) atau tuntutan sekunder yang dapat disesuaikan keinginan (*wishes*). Untuk itu, berikut ini adalah contoh daftar tuntutan dari produk (Syahputra, 2016) :

Tabel 2.1 Contoh Daftar Tuntutan

No	Daftar Spesifikasi Tuntutan	Skala (Demand or Wishes)
1	Dimensi Ukuran Ketercapaian dimensi produk sesuai gambar produk.	D
	Material Material Besi padu, pipa, dan plat Komponen Umur	D D W
	Energi Digerakan oleh motor listrik	D
2	Tool Tool dapat diposisikan pada mesin yang direkomendasikan berdasarkan data perancangan	W
3	Ergonomis Pengoprasian mudah Nyaman dalam pengoperasian	D D
4	Keselamatan Tidak membahayakan pengguna alat	D
5	Perawatan Pergantian atau pemasangan komponen yang rusak mudah dilakukan	D

(Sumber : Kurniawan, 2015)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.2 Contoh Daftar Tuntutan (Lanjutan)

No	Daftar Spesifikasi Tuntutan	Skala (Demand or Wishes)
	Perakitan Jumlah komponen tidak terlalu banyak	D
	Biaya Murah	W

(Sumber : Kurniawan, 2015)

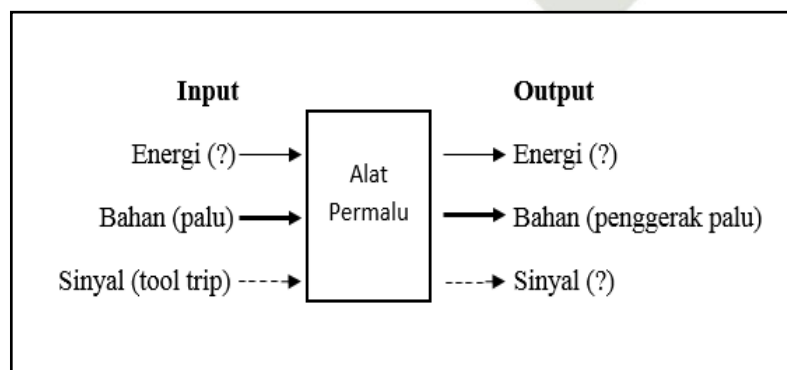
2. Penetapan Dekomposisi Fungsional

Metode analisis fungsional dengan prinsip *black box* menawarkan seperti mempertimbangkan fungsi esensial alat, hasil/produk atau sistem yang dirancang harus memuaskan, tidak masalah komponen fisik apa yang digunakan (Syahputra, 2016).

Terdapat dua langkah yaitu dalam penyelesaiannya (Ulrich, 2008) :

a. Langkah Pertama Dekomposisi Fungsional

Menjelaskan produk kedalam black box bagaimana material, energy, aliran dan lainnya bekerja yang ditunjukan pada Gambar 2.3. Garis menyambung yang tipis menunjukkan perpindahan dan konversi dari energi, garis menyambung tebal menandakan pergerakan bahan dalam sistem, dan garis yang putus-putus menunjukkan aliran dari kendali dan umpan balik sinyal dalam sistem. Kotak hitam menggambarkan keseluruhan fungsi produk.



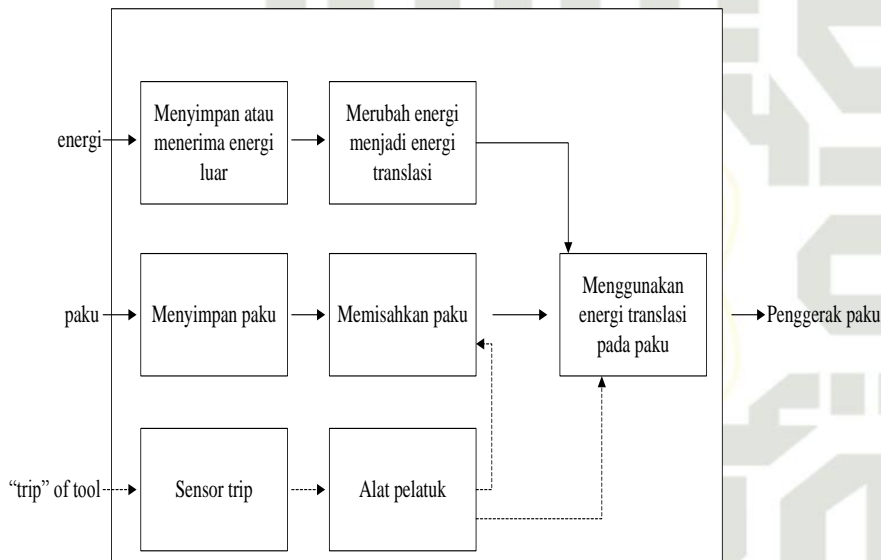
Gambar 2.3 *Black Box*
(Sumber : Ulrich, 2008)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Langkah Kedua Subfungsi

Langkah kedua ini memperlihatkan lebih spesifik elemen-elemen yang bekerja dalam produk. Tahapan ini membagi kotak hitam tunggal menjadi subfungsi untuk membuat sebuah gambaran yang lebih spesifik dari apa yang dikerjakan oleh elemen produk untuk menerapkan keseluruhan fungsi produk. Setiap sub fungsi dapat dibagi lebih jauh menjadi subfungsi yang lebih sederhana. Hasil akhir ditunjukkan pada Gambar 2.4, merupakan sebuah diagram fungsi yang berisi subfungsi yang terhubung oleh energi, bahan, dan aliran sinyal.



Gambar 2.4 Perbaikan Memperlihatkan Subfungsi-Subfungsi
(Sumber : Ulrich, 2008)

2.6.2 Pencarian Perancangan Secara Internal

Pencarian internal adalah penggunaan pengetahuan pribadi dan tim serta kreativitas untuk menghasilkan konsep solusi. Pencarian internal adalah bahwa semua ide-ide yang muncul dari langkah ini diciptakan dari pengetahuan yang sudah menjadi milik tim. Setelah melakukan pencarian eksternal dan internal, didapatkan beberapa jenis konsep untuk masing-masing sistem produk (Yola, 2012).

Berikut merupakan penyelesaian tahapan pencarian internal (Ulrich, 2008)

1. Menggali Secara Sistematis

Penggalian secara sistematis ditunjukan untuk mengarahkan ruang lingkup kemungkinan dengan mengatur dan mengumpulkan penggalan solusi. Satu pendekatan untuk mengatur dan mengumpulkan penggalan ini adalah dengan mempertimbangkan semua kombinasi yang mungkin dari penggabungan penggalan dengan tiap submasalah.

2. Tabel Kombinasi Konsep

Tabel kombinasi konsep menyediakan sebuah cara untuk mempertimbangkan kombinasi solusi secara sistematis. Memilih sebuah kombinasi dari penggalan tidak lantas secara spontan membawa kita pada penyelesaian keseluruhan masalah. Kombinasi dari penggalan biasanya harus dikembangkan dan disaring sebelum timbul suatu penyelesaian yang terintegrasi. Pengembangan ini mungkin atau tidak mungkin akan menghasilkan lebih dari satu penyelesaian, tetapi minimal akan menghasilkan beberapa pemikiran kreatif.

Tabel 2.3 Tabel Kombinasi Alternatif

	B1	Alternatif 1	B2	Alternatif 2	B3	Alternatif 3
Kriteria	Mekanisme payung dengan socker		Mekanisme <i>chuck</i> internal		Mekanisme alur <i>slote</i>	

(Sumber : Komara, 2014).

Tabel 2.4 Tabel Kombinasi Alternatif (Lanjutan)

	B1	Alternatif 1	B2	Alternatif 2	B3	Alternatif 3
Konstruksi	Merupakan sambungan batang dan pin, sehingga kepresisian pembuatan tidak terlalu tinggi		Hubungan alur spiral dengan roda gigi yang memutar komponen pencekam, beban material > 100 kg		Merupakan sambungan slot dengan pin, tingkat kepresisian pembuatan tinggi	
Mekanisme	Memerlukan pergerakan ulir, menjadi gerak translasi		Dari rotasi menjadi translasi dari putaran spiral		Menggunakan pergerakan ulir menjadi gerak translasi	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kecepatan	1 putaran / <i>pitch</i>	1 putaran / jarak alur	1 putaran / <i>pitch</i>
Jangkauan	Maksimal setara sepanjang batang	Sesuai panjang lintasan	Maksimal setara panjang batang
Ekonomis	Biaya <i>non material</i> dengan biaya manufaktur normal	Biaya <i>non material</i> + <i>gear</i> dengan biaya manufaktur cukup mahal karena rumit	Biaya material dengan biaya manufaktur cukup mahal, karena presisi tinggi

(Sumber : Komara, 2014).

3. Seleksi Konsep

Seleksi konsep merupakan proses menilai konsep dengan memperhatikan kebutuhan pelanggan dan kriteria lain baik berupa teknis maupun biaya serta membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep, dan memilih satu atau lebih konsep untuk penyelidikan, pengujian, dan pengembangan selanjutnya. Tabel 2.4 menunjukkan alternatif fungsi keseluruhan yang dihubungkan satu sama lainnya dan dinilai hingga menghasilkan 3 alternatif variasi konsep. Sedangkan Gambar 2.5 merupakan gambar hasil contoh variasi konsep (Komara, 2014).

Tabel 2.5 Pemilihan Seleksi variasi Konsep

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau	Fungsi bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
		ALT 1	ALT 2	ALT 3
	Sistem penggerak	A1	A2	A3
	Sistem pelokasi	B1	B2	B3
	Sistem pemindah	C1	C2	C3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

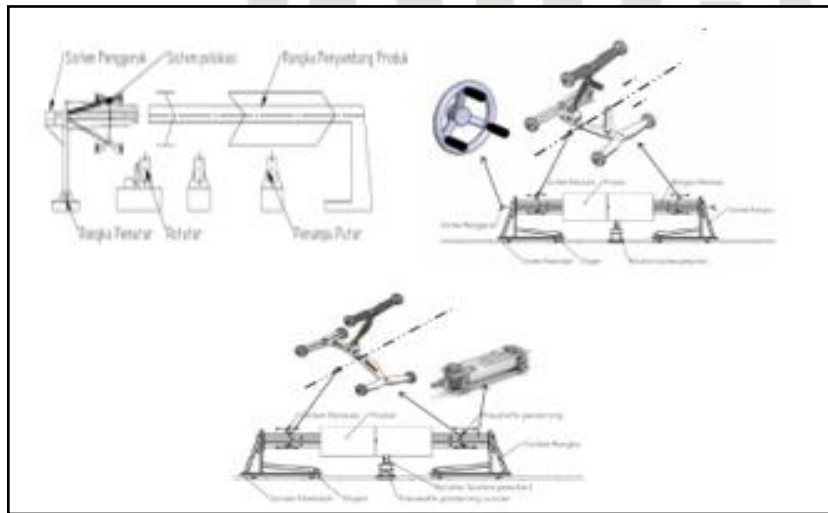
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sistem pemutar	D1	D2	D3
Sistem rangka	E1	E2	E3
Alternatif variasi konsep	AVK 1	AVK 2	AVK 3

(Sumber : Komara, 2014)



Gambar 2.5 Alternatif Variasi Konsep
(Sumber : Komara, 2014)

2.6.3 Pemilihan Konsep

Pemilihan konsep merupakan kegiatan dimana berbagai konsep dianalisa secara berturut-turut, kemudian dieliminasi untuk mengidentifikasi konsep yang paling menjanjikan. Pemilihan konsep terdiri dari dua tahap yaitu (Irvan, 2011) :

1. Penyaringan Konsep

Tujuan penyaringan konsep adalah mempersempit jumlah konsep secara cepat dan untuk memperbaiki konsep

2. Penilaian Konsep

Pada tahap ini, tim memberikan bobot kepentingan relatif untuk setiap kriteria seleksi dan memfokuskan pada hasil perbandingan yang lebih baik dengan penekanan pada setiap kriteria.

Pemilihan konsep pada dasarnya menggunakan beberapa metode untuk memilih beberapa konsep diantara konsep-konsep alternatif. Metode pemilihan konsep sangat bervariasi dilihat dari efektifnya. Beberapa metode tersebut adalah (Ulrich, 2008) :

1. Keputusan Eksternal
Konsep dikembalikan kepada pelanggan, klien, atau beberapa lingkup eksternal untuk diseleksi.
2. Produk Juara
Seorang anggota yang berpengaruh dari tim pengembangan produk memilih sebuah konsep atas dasar pilihan pribadi.
3. Intuisi
Konsep dipilih berdasarkan perasaan. Kriteria eksplisit atau analisis pertentangan tidak digunakan. Konsep dipilih semata-mata yang dilihat kelihatan baik.
4. Multivoting
Tiap anggota memilih beberapa konsep. Konsep yang paling banyak dipilih yang akan digunakan.
5. Pro dan Kontra
Tim mendaftar kekuatan dan kelemahan dari tiap konsep dan membuat sebuah pilihan berdasarkan pendapat kelompok.
6. Prototipe dan Pengujian
Organisasi membuat dan menguji konsep berdasarkan kriteria konsep, lalu menyeleksi berdasarkan data pengujian.
7. Matriks Keputusan
Tim menilai masing-masing konsep berdasarkan kriteria penyelesaian yang telah ditetapkan sebelum yang dapat diberi bobot.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7 Perancangan dan Desain

Tahapan perancangan desain terbagi menjadi dua yaitu menentukan dimensi rancangan sesuai dengan kebutuhan *part* dan penyelesaian desain (Yuliar, 2013). Tahapan perancangan dapat diselesaikan melalui program komputer yang sangat membantu proses perancangan, saat ini banyak program paket komputer yang digunakan untuk membantu kegiatan analisis dan kegiatan lainnya dalam fase perancangan. Salah satu program paket yang digunakan dalam analisis pada langkah-langkah proses perancangan adalah program paket permodelan geometrik dan permodelan solid yang juga dapat membuat gambar teknik dua dimensi serta gambar teknik isometrik. *Software autoCAD* merupakan salah satu aplikasi yang dapat menunjang pembuatan desain perancangan. Program *autoCAD* menyediakan sarana untuk menggambar dengan ukuran yang sangat akurat, sehingga *autoCAD* mampu dalam perancangan desain dimensi pada tampilan ruangan (Sholeh, 2006).

2.8 Perancangan Alat

Tahapan akhir proses adalah implementasi, yaitu proses memproduksi, secara fisik produk atau sistem. Sebagai insinyur kita harus mengawasi dan merencanakan pembuatan alat-alat atau produk. Tahapan ini merupakan tahapan puncak dari proses *design* bagi seorang insinyur, ini merupakan tahap yang memberikan nilai serta kepuasan (Irvan, 2011).

2.9 Biaya Manufaktur

Biaya merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan. Kebanyakan kriteria seleksi merupakan adaptasi dari kebutuhan pelanggan. Namun kemudahan pembuatan dan biaya pembuatan bukanlah keputusan pelanggan. Satu-satunya alasan pelanggan peduli dengan biaya pembuatan adalah penentuan batas bawah dari harga jual. Namun demikian, untuk alasan ini pencantuman biaya beberapa ukuran harga atau kemudahan pembuatan saat menilai konsep (Ulrich, 2008).

Biaya manufaktur merupakan jumlah seluruh biaya untuk *input* dari sistem dan untuk dari proses pembuangan *output* yang dihasilkan oleh sistem. Biaya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

manufaktur terdiri dari beberapa biaya diantaranya adalah sebagai berikut (Ulrich, 2008) :

1. Biaya-biaya Komponen

Komponen dari suatu produk mencakup komponen standart yang dibeli dari pemasok. Sebagai contoh adalah motor, chip elektronik, dan sekrup. Beberapa komponen lainnya adalah komponen berdasarkan pesanan (*custom part*) yang dibuat berdasarkan rancangan dari pembuat material mentah, seperti lembaran baja, biji plastik, atau batangan alumunium.

2. Biaya-biaya Perakitan

Barang diskrit biasanya dirakit dari komponen-komponen. Proses perakitan hampir selalu mencakup biaya upah tenaga kerja dan juga mencakup biaya peralatan dan perlengkapan.

3. Biaya *Overhade*

Kategori biaya yang digunakan untuk mencakup seluruh biaya-biaya lainnya. Biaya *overhade* dibedakan menjadi dua yaitu biaya pendukung dan biaya alokasi tidak langsung. Biaya pendukung adalah biaya yang berhubungan dengan penanganan material, jaminan kualitas, pembelian, dan pengiriman. Biaya alokasi tidak langsung adalah biaya manufaktur yang tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan suatu produk namun dibayarkan oleh suatu usaha, seperti gaji penjaga keamanan dan biaya perawatan bangunan.

2.10 Infeksi Nosokomial

Infeksi yang muncul selama seseorang tersebut dirawat dirumah sakit dan mulai menunjukkan suatu gejala selama seseorang itu dirawat atau setelah selesai dirawat disebut infeksi nosokomial.^{5,6} Secara umum pasien yang masuk rumah sakit dengan tanda infeksi yang timbul kurang dari 3 kali 24 jam, menunjukkan bahwa masa inkubasi penyakit telah terjadi sebelum pasien masuk rumah sakit, sedangkan infeksi dengan gejala 3 kali 24 jam setelah pasien berada dirumah sakit tanpa tanda-tanda klinik infeksi pada waktu penderita mulai dirawat, serta tanda infeksi bukan merupakan sisa dari infeksi sebelumnya, maka ini yang disebut infeksi nosokomial. Infeksi nosokomial merupakan masalah serius bagi rumah

Hak Cipta Ditamini Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sakit. Kerugian yang ditimbulkan sangat membebani rumah sakit dan pasien. Pencegahan dan pengendalian infeksi nosokomial merupakan upaya penting dalam meningkatkan mutu pelayanan medis rumah sakit.⁸ Program pengendalian infeksi ini dapat dikelompokkan dalam tiga kelompok yaitu tindakan operasional, tindakan organisasi, dan tindakan struktural. Tindakan operasional mencakup kewaspadaan standar dan kewaspadaan berdasarkan penularan/transmisi.

Komponen utama standar pencegahan dan pengendalian infeksi nosokomial dalam tindakan operasional mencakup kegiatan sebagai berikut:

1. Mencuci tangan
2. Menggunakan alat pelindung diri/APD seperti: sarung tangan, masker, pelindung wajah, kacamata dan apron pelindung
3. Praktik keselamatan kerja
4. Perawatan pasien
5. Penggunaan antiseptik, penanganan peralatan dalam perawatan pasien dan kebersihan lingkungan.^{4,6}

a. Mencuci tangan

Mencuci tangan sebaiknya dilakukan pada air yang mengalir dan dengan sabun yang digosokkan selama 15 sampai 20 detik. Mencuci tangan dengan sabun biasa dan air bersih adalah sama efektifnya mencuci tangan dengan sabun antimikroba.⁴ Ada beberapa kondisi yang mengharuskan petugas kesehatan menggunakan sabun antiseptik ini, yaitu saat akan melakukan tindakan invasif, sebelum kontak dengan pasien yang dicurigai mudah terkena infeksi (misalnya: bayi yang baru lahir dan pasien yang dirawat di ICU).¹⁰

Mencuci tangan sebaiknya dilakukan sebelum dan sesudah memeriksa dan mengadakan kontak langsung dengan pasien, saat memakai melepas sarung tangan bedah steril atau yang telah di disinfeksi tingkat tinggi pada operasi serta pada pemeriksaan untuk prosedur rutin, saat menyiapkan, mengkonsumsi dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

setelah makan juga pada situasi yang membuat tangan terkontaminasi (misal: memegang instrumen kotor, menyentuh membran mukosa, cairan darah, cairan tubuh lain, melakukan kontak yang intensif dalam waktu yang lama dengan pasien, mengambil sampel darah, saat memeriksa tekanan darah, tanda vital lainnya juga saat keluar masuk unit isolasi).^{4,6}

b. Penggunaan alat pelindung diri

Alat pelindung diri yang paling baik adalah yang terbuat dari bahan yang telah diolah atau bahan sintetik yang tidak tembus oleh cairan.⁴

Sarung tangan melindungi tangan dari bahan yang dapat menularkan penyakit dan dapat melindungi pasien dari mikroorganisme yang terdapat di tangan petugas kesehatan. Sarung tangan merupakan penghalang (barrier) yang paling penting untuk mencegah penyebaran infeksi.. Satu pasang sarung tangan harus digunakan untuk setiap pasien sebagai upaya menghindari kontaminasi silang.^{4,5}

Sarung tangan dipakai saat ada kemungkinan kontak dengan darah atau cairan tubuh lain, membran mukosa atau kulit yang terlepas, saat akan melakukan prosedur medis yang bersifat invasif (seperti: pemasangan kateter dan infus intravena), saat menangani bahan-bahan bekas pakai yang telah terkontaminasi atau menyentuh permukaan yang tercemar, serta memakai sarung tangan bersih atau tidak steril saat akan memasuki ruang

Masker dipakai untuk mencegah percikan darah atau cairan tubuh memasuki hidung atau mulut petugas kesehatan, juga menahan cipratan yang keluar sewaktu petugas kesehatan berbicara, bersin dan batuk.⁶ Masker juga dipakai untuk mencegah partikel melalui udara atau droplet dari penderita penyakit menular (tuberkulosis). Masker dilepas setelah pemakaian selama 20 menit secara terus-menerus atau masker sudah tampak kotor atau lembab.

Prosedur-prosedur yang berhubungan dengan perawatan respiratori seperti intubasi endotrakeal, pengisapan dan ventilasi mekanik memberi kesempatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

transmisi mikroorganisme dari benda-benda mati ke pasien (pada komponen humidifier, nebulizer dan ventilator yang terkontaminasi) serta pemindahan mikroorganisme melalui tangan petugas kesehatan yang terkontaminasi, dari satu pasien ke pasien lainnya. Prosedur lain yang dapat membahayakan saluran pernapasan adalah pemberian oksigen, pengobatan pernapasan tekanan positif intermitten, pemasangan dan pemeliharaan jalan napas buatan dan pengisapan endotrakeal.¹¹ Cara yang paling penting untuk mencegah infeksi nosokomial adalah memutus cara penularan yang berhubungan dengan prosedur perawatan peralatan. Dekontaminasi, pembersihan dan sterilisasi atau disinfeksi tingkat tinggi harus diperhatikan sebelum peralatan digunakan kembali.

Infeksi luka paska operasi atau *surgical site infection* (SSI) dapat terjadi akibat perawatan luka yang tidak memenuhi syarat aseptik. Transmisi mikroorganisme mudah terjadi saat prosedur ganti balut luka operasi di ruangan berlangsung. Cuci tangan, memakai sarung tangan dan alat pelindung diri, teknik ganti balut secara aseptik dan peralatan steril merupakan prosedur perawatan luka paska operasi yang sering diabaikan.

Larutan antiseptik dapat digunakan untuk mencuci tangan terutama pada tindakan bedah, pembersihan kulit sebelum tindakan bedah atau tindakan invasif lainnya.⁵ Instrumen yang kotor, sarung tangan bedah dan barang-barang lain yang digunakan kembali dapat diproses dengan dekontaminasi, pembersihan dan sterilisasi atau disinfeksi tingkat tinggi (DTT) untuk mengendalikan infeksi.

Dekontaminasi dan pembersihan merupakan dua tindakan pencegahan dan pengendalian yang sangat efektif meminimalkan risiko penularan infeksi. Hal penting sebelum membersihkan adalah mendekontaminasi alat tersebut. Dengan merendam dalam larutan kloron 0,5 % selama 10 menit. Langkah ini dapat menonaktifkan HBV, HCV dan HIV serta dapat mengamankan petugas yang membersihkan alat tersebut.⁵ Setelah melakukan langkah dekontaminasi, selanjutnya adalah pembersihan. Proses pembersihan penting dilakukan karena tidak ada prosedur sterilisasi dan DTT yang efektif tanpa melakukan pembersihan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terlebih dahulu. Pembersihan dapat dilakukan dengan menggunakan sabun cair dan air untuk membunuh mikroorganisme. Gunakan pelindung saat membersihkan alat.

2.11 Biosensor Mikrokantilever

Sebuah sistem deteksi dengan sensitivitas tinggi sangat dibutuhkan di bidang bioteknologi dan ilmu kedokteran. Interaksi antara biomolekul, misalnya antigen/antibodi dan asam deoksiribonukleat, umumnya diukur dengan menggunakan alat ukur seperti *gas chromatography mass spectrum* (GCMS), osilator kristal *quartz* atau menggunakan plasmon resonansi permukaan [1]. Metode-metode ini memiliki beberapa kelemahan. Metode GCMS memiliki resolusi massa tinggi yaitu sekitar 1 pg (10⁻¹² gram), namun membutuhkan waktu yang lama untuk mengukur sampel. Metode osilator kristal *quartz* memiliki sensitivitas rendah 30 pg/Hz, sedangkan metode plasmon resonansi permukaan sistem deteksinya kompleks dan mahal.

Microcantilever (selanjutnya akan disebut mikrokantilever) adalah suatu struktur mekanik yang berbasis teknologi *micro electro mechanical systems* (MEMS) akhir-akhir ini menarik perhatian untuk aplikasi sensor [2-5]. Daya sensitivitasnya yang tinggi pada beberapa faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, kebisingan (*noise*) dan tekanan sudah dibuktikan oleh beberapa peneliti.

Pada tahun 1994, tim riset dari Oak Ridge National Laboratory dan IBM mengkonversi mekanisme yang menyebabkan munculnya gagasan baru pada aplikasi biosensor. Beberapa karakteristik yang dimiliki oleh mikrokantilever seperti ukurannya kecil (dalam skala mikrometer), sensitivitas yang tinggi (skala *attogram*, 10⁻¹⁸), biaya yang relatif rendah, konsumsi energi listrik rendah, dapat mendeteksi beberapa obyek dengan hanya satu platform, fabrikasinya sederhana, dan mudah untuk diintegrasikan dalam bentuk *microarray*, dan lain-lain. Mikrokantilever bekerja menggunakan getaran harmonik dengan frekuensi resonansi pada sistemnya. Gambar 1 menunjukkan struktur sederhana

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

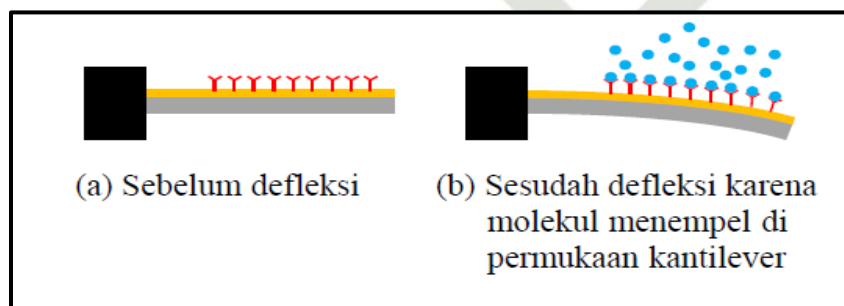
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mikrokantilever. Ujung kantilever yang bebas akan mengalami defleksi ketika diberikan gaya F (Gambar 1(b)). Untuk dapat berfungsi sebagai biosensor, mikrokantilever membutuhkan lapisan fungsionalisasi (*bioreceptor*) pada salah satu permukaannya agar dapat mendeteksi obyek tertentu. Biosensor adalah divais elektronika yang dapat mengkonversikan interaksi antar molekul menjadi sinyal yang dapat diukur besarnya. Tujuan dari biosensor adalah untuk mendeteksi dan menganalisis keberadaan elemen biologi yang tidak diketahui pada suatu media. *Bioreceptor* adalah bahan spesifik yang dikenal sebagai biomolekul yang bergabung dengan target molekul, dan akan membentuk hasil tertentu selama proses reaksi terjadi. Untuk keperluan penyensoran, salah satu permukaan dari biosensor akan dilapisi dengan *bioreceptor* (antigen/antibodi). Bagian transduser akan mengubah reaksi biomolekul antara obyek dan molekul pada *bioreceptor* menjadi sinyal yang dapat diukur dengan menggunakan teknik tertentu seperti, elektromekanik, *optic*, atau mekanik. Gambar 2 menunjukkan sistem mikrokantilever yang sudah difungsikan sebagai biosensor.



Gambar 2.6 Struktur Sederhana Mikrokantilever



Gambar 2.7 Mikrokantilever yang telah Difungsionalisasi untuk Biosensor

Dengan mengukur perubahan nilai defleksi ($\Delta\delta$) dan perubahan frekuensi resonansi (Δf), mikrokantilever biosensor menunjukkan sensitifitasnya terhadap

perubahan massa (Δm) yang terdeteksi pada permukaannya. Mikrokantilever telah menjadi sebuah teknologi baru dari biosensor dan dapat mengenali obyek dengan sensitivitas yang baik dan dapat mendeteksi material yang sangat kecil. Hal ini merupakan teknologi yang sangat berguna bagi diagnosis kesehatan dan pengontrolan kualitas makanan. Untuk memahami mekanisme kerja sensor berbasis kantilever diperlukan model matematika dan simulasinya. Makalah ini membahas simulasi deteksi mikrokantilever sensor berbasis persamaan Euler-Bernoulli, khususnya perubahan frekuensi resonansi mikrokantilever karena adanya molekul yang menempel pada permukaan mikrokantilever. Perancangan sistem sensor berbasis *piezoresistive* mikrokantilever juga dipaparkan pada makalah ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

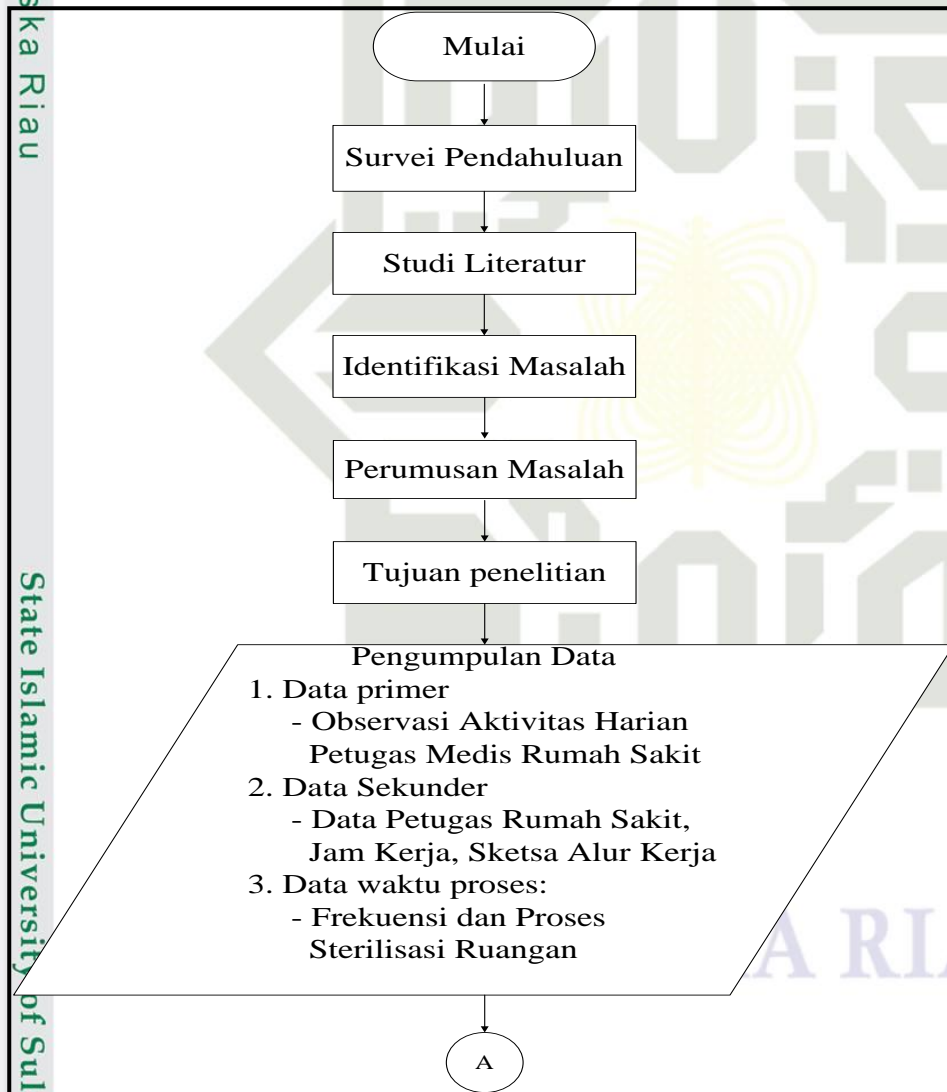
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan secara bertahap selama kegiatan penelitian berlangsung. Deskripsi dilengkapi dengan penyajian diagram alur atau *Flow Chart* pelaksanaan penelitian untuk memudahkan dalam memahami tahapan.



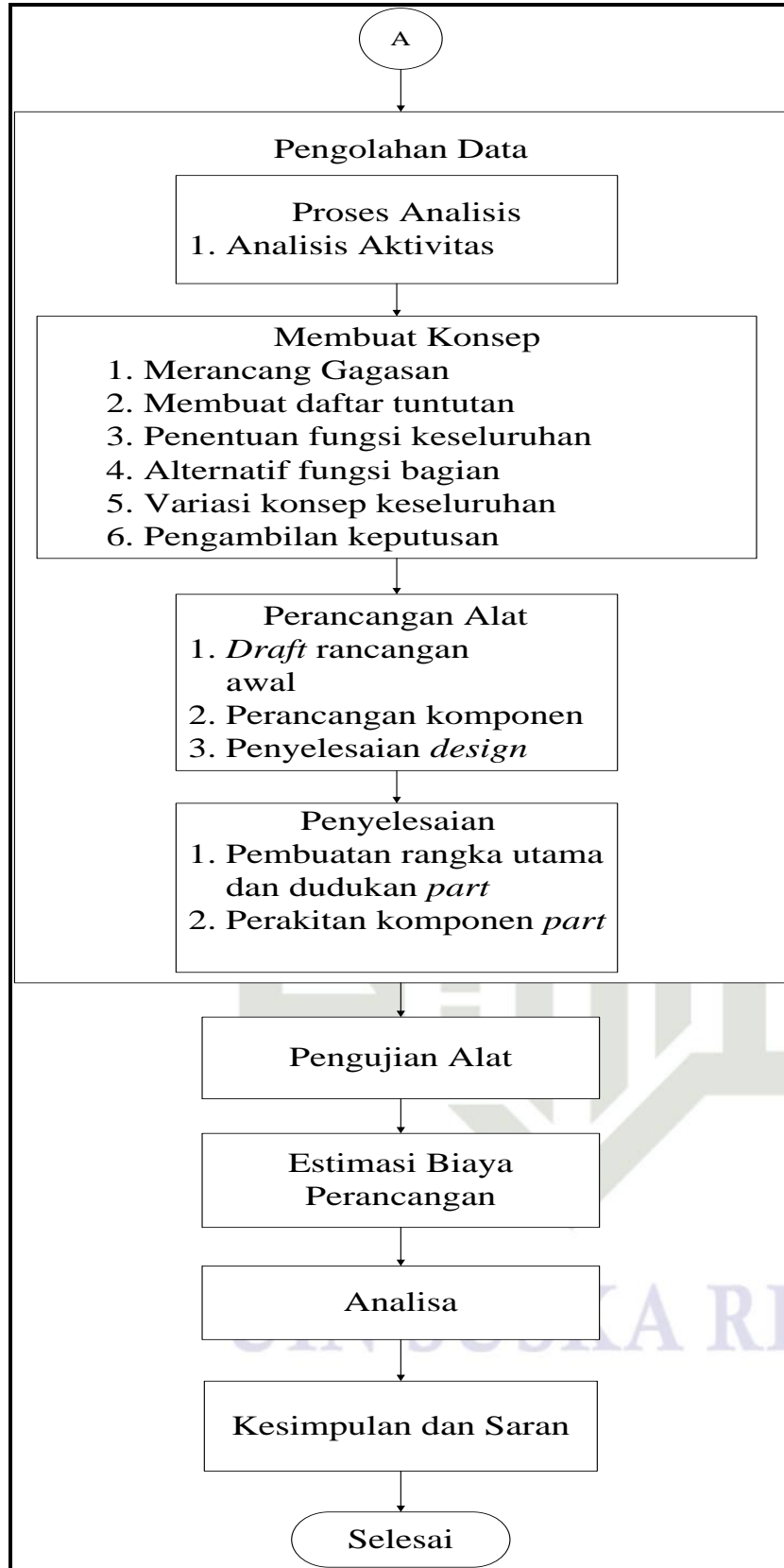
Gambar 3.1 *Flow Chart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 Flow Chart Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan merupakan langkah awal dalam penelitian, survei pendahuluan adalah mencari dan menemukan topik permasalahan yang akan diteliti sesuai dengan kondisi *real* di lapangan. Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap :

1. Aktivitas harian yang di lakukan dokter, perawat, petugas kebersihan, pasien, pengunjung lainnya di dalam ruangan rumah sakit .
2. Proses membersihkan alat-alat perawatan didalam kamar rumah sakit, serta tahapan proses dan waktu yang dibutuhkan dalam setiap membersihkan ruangan berdasarkan hasil survei dan wawancara kepada petugas rumah sakit.
3. Memperoleh berbagai data sekunder dari rumah sakit seperti jumlah petugas, jam kerja, dan sketsa alur kerja membersihkan ruangan rumah sakit agar steril.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan mempelajari berbagai teori atau konsep yang mendukung pokok penelitian yang dilakukan, meliputi tentang merencanakan konsep, desain dan perancangan wujud yang di susun dalam tahapan metode pada *Verein Deutsche Ingenieuer* 2.2.2.2 (VDI 2.2.2.2). Studi literatur tersebut diperoleh dari sumber jurnal, buku dan karya ilmiah. Sehingga mempermudah dalam pemahaman dan pengembangan teori dari penelitian yang dilakukan.

3.3 Identifikasi Masalah

Setelah dilakukan survei pendahuluan serta dari hasil wawancara yang dilakukan, langkah selanjutnya yaitu mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada penelitian ini yaitu proses sterilisasi ruangan yang belum efektif dan efisien, karena masih tingginya tingkat penyebaran virus dan bakteri didalam ruangan yang menyebabkan terjadinya gejala infeksi nosokomial . Hal ini terjadi karena kondisi ruangan yang tidak bersih, bakteri yang berasal dari dokter, perawat, petugas kebersihan, pasien, serta pengunjung yang bercampur di dalam satu ruangan sehingga menyebabkan infeksi nosokomial tersebut. Oleh karena itu,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dilakukan penelitian dalam upaya meningkatkan optimalisasi dalam sterilisasi ruangan untuk mencegah penyebaran virus yang menyebabkan infeksi nosokomial tersebut.

3.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka pokok permasalahan yang akan dibahas yaitu identifikasi terhadap faktor penyebaran virus dan bakteri yang menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial sehingga dapat mengurangi angka kematian yang disebabkan oleh infeksi nosokomial pada rumah sakit. Oleh karena itu, digunakan metode untuk merancang alat sterilisasi ruangan dengan sistem *Biosensor Mikrokantilever* guna pencegahan infeksi *Nosokomial* menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2.2.2.2* (VDI 2.2.2.2) untuk mengurangi angka kematian yang disebabkan oleh infeksi nosokomial tersebut.

3.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu merancang merancang alat sterilisasi ruangan dengan sistem *Biosensor Mikrokantilever* guna pencegahan infeksi *Nosokomial* menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2.2.2.2* (VDI 2.2.2.2) untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi petugas dalam mengurangi angka kematian yang disebabkan oleh infeksi nosokomial pada rumah sakit.

3.6 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah sesuatu cara untuk pengadaan data yang diperlukan untuk penelitian, data yang dikumpulkan beberapa data primer dan data sekunder. Secara umum pengumpulan data primer dan data sekunder dilakukan sebagai berikut:

1. Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan. Pengumpulan data ini dilakukan dengan melakukan observasi langsung dengan mengamati secara langsung aktivitas

harian yang di lakukan dokter, perawat, petugas kebersihan, pasien, pengunjung lainnya di dalam ruangan rumah sakit .

2. Data sekunder adalah data yang tidak secara langsung. Data ini merupakan data rekapitulasi jam kerja petugas rumah sakit, sketsa alur kerja dan dokumentasi pada rumah sakit.
3. Data waktu proses adalah data yang diperoleh melalui pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan. Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengamati secara langsung terhadap waktu, proses sterilisasi ruangan, serta frekuensi kegiatan pembersihan ruangan agar steril pada rumah sakit.

3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini dengan metode *Verein Deutsche Ingenieur 2.2.2.2* (VDI 2.2.2.2) yang digunakan dalam pengolahan diantaranya yaitu :

3.7.1 Proses Analisis

Proses menganalisa dilakukan untuk mendapatkan analisa segi bentuk dan fungsi.

3.7.2 Membuat Konsep Rancangan Alat

Adapun tahapan dalam pelaksanaan pembuatan konsep rancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang Gagasan

Berdasarkan proses yang ada saat ini terbilang merupakan aktivitas yang dilakukan tidak efektif dan efisien dalam melakukan sterilisasi ruangan, karena proses sterilisasi sangat jarang dilakukan sehingga bakteri dan virus di dalam ruangan berkembangbiak yang menimbulkan gejala infeksi nosokomial. Aktivitas untuk melakukan sterilisasi juga kurang tepat karna tidak adanya indikator ketentuan dalam skala waktu tertentu yg menunjukkan kondisi ruangan sehingga diperlukannya proses sterilisasi . Serta kurangnya kesadaran dari pihak yang terlibat didalam ruangan tersebut seperti dokter, perawat, pasien, petugas kebersihan, dan pengunjung lainnya untuk menjaga

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ruangan agar tetap steril. Pada penelitian ini masalah yang dihadapi oleh aktivitas tersebut akan diselesaikan dalam usulan rancang alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever guna pencegahan penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit.

2. Daftar Tuntutan Rancang Alat

Pembuatan tuntutan berdasarkan tujuan dari perancangan rancang alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever guna pencegahan penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit sesuai dengan kebutuhan tuntutan berdasarkan persyaratan metode VDI 2.2.2.2 yaitu melalui aspek keinginan (*wishes*) yang bersumber dari penyesuaian pengguna ataupun keharusan (*demand*) yang harus dipenuhi dalam membuat alat.

a. Perancangan Alat Sterilisasi Ruangan

Pembuatan rancangan alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever bertujuan untuk mencegah penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit. Dengan cara membuat sistem indikator berdasarkan virus detector untuk memberitahu kepada pihak rumah sakit bahwa ruangan untuk perawatan pasien sedang dalam keadaan steril atau dalam keadaan tidak steril terhadap virus yang menyebabkan infeksi nosokomial tersebut.

b. Material Bahan dan *Part* Perancangan Alat

Material dan *part* yang digunakan pada alat ini adalah purifire, sinitizer, biosensor mikrokantilever merupakan komponen utama yang terpilih. Karena dalam proses nantinya terjadinya defleksi pada biosensor sehingga menunjukkan tingkat penyebaran virus di dalam ruangan pada rumah sakit tersebut.

3. Penentuan Fungsi Keseluruhan

Tahapan penentuan fungsi keseluruhan ini dilakukan untuk penentuan fungsi pada alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever sebagai sarana pencarian alternatif dan pemecahan masalah bagaimana fungsi tersebut bekerja penentuan fungsi keseluruhan dideskripsikan melalui *black box*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Alternatif Fungsi Bagian

Tahapan ini digunakan untuk memperlihatkan subfungsi elemen-elemen produk lebih spesifik dari yang dilakukan pada elemen produk untuk menerapkan keseluruhan fungsi produk. Tahapan dilakukan dengan membagi subfungsi menjadi lebih sehingga mendapatkan subfungsi yang lebih sederhana serta membagi fungsi bagian menjadi alternatif pilihan untuk menentukan elemen terpilih.

5. Variasi Konsep Keseluruhan

Tahapan ini digunakan untuk menjelaskan rangkaian susunan variasi konsep melalui alternatif fungsi bagian yang dikombinasikan menjadi variasi konsep keseluruhan berdasarkan spesifikasi elemen *part* serta keunggulan variasi konsep alternatif yang sudah di visualisasikan melalui rancangan *desain* variasi konsep keseluruhan 3D.

6. Pengambilan Keputusan

Pemilihan variasi konsep berdasarkan penilaian aspek teknik dan ekonomis dalam pengambilan keputusan alternatif terpilih yang akan dikembangkan lebih lanjut dalam fase perancangan produk. alasan pemilihan suatu konsep rancangan optimal yang didasarkan pada aspek – aspek yang menentukan layak atau tidak layaknya suatu konsep rancangan untuk direalisasikan. Pengambilan keputusan menilai dan membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep-konsep yang ada melalui aspek teknik yang terdiri dari fungsi utama, pengoperasian, kehandalan, konstruksi, kemudahan dalam perawatan dan aspek ekonomis.

3.7.3 Perancangan Alat

Tahapan dalam penyelesaian ini di susun berdasarkan tahapan umum dalam merancang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Draft Rancangan Awal

Tahapan fase *draft* rancangan awal mencakup gambaran *design* rakitan tata letak bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari setiap subsistem produk.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Design* Rancangan Rangka Utama

Perancangan design rangka utama menggunakan aplikasi *software AutoCAD* 2007. Perancangan desain digunakan untuk mempermudah perancangan berdasarkan ukuran dimensi berdasarkan spesifikasi *part* dan alat.

3. Perancangan Komponen

Penentuan dimensi *part* berdasarkan dimensi *part* yang sudah tersedia, namun dalam penentuan dimensi kerangka, dudukan, *handle*, dan lainnya disesuaikan dengan kesesuaian alat lainnya. Penentuan dimensi berdasarkan susunan *part*. Ukuran susunan benda kerja ini akan digunakan untuk rancangan ruang proses pembersihan dan penggulangan yang nantinya digunakan dalam alat. Dalam melakukan perancangan suatu benda memerlukan faktor keselamatan untuk mengantisipasi agar rancangan kita tidak gagal ketika bekerja diluar beban dan dimensi yang telah ditentukan sebelumnya. Faktor keselamatan yang digunakan dalam rancangan ini adalah faktor keselamatan dilihat dari jenis beban.

4. Penyelesaian Desain

Tahap fase penyelesaian *design* menggunakan aplikasi *software AutoCAD* 2007 untuk perancangan berdasarkan gambar kerja 3D yang mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, dimensi ukuran, dan seluruh komponen pada produk. Tahapan ini mempermudah pengendalian proses produksi dalam rencana proses pabrikasi dan perakitan.

3.7.4 Penyelesaian

Tahapan penyelesaian ini berdasarkan gambar kerja detail yang digunakan sebagai bahan informasi dan proses perancangan ataupun perakitan alat serta dalam menentukan jenis material dan *part* yang digunakan. Spesifikasi material yang digunakan perancangan alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever meliputi material, dimensi, dan fungsi kegunaan sistem. Spesifikasi rangka menggunakan hardcase dan plat pada rangkaian kerangka utama serta menggunakan purifier, *biosensor mikrokantilever*, sinitizer, masker, tissue antiseptik, dan sarung tangan. Alur dalam penyelesaian rancangan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan umum yaitu :

1. Pengukuran hardcase dan plat serta pemotongan material yang telah diukur
2. Perakitan pada rangka utama dan perakitan rangka pendukung
3. Pemasangan purifier, biosensor mikrokantilever, sanitizer.
4. Pengukuran bahan untuk laci penyimpanan masker, sarung tangan
5. Perakitan *handle tissue antiseptic*
6. Penggabungan komponen *part* dan rancangan yang telah dibuat

3.8 Pengujian Alat

Tahapan pengujian alat dilakukan pada saat aktivitas diruangan rumah sakit sedang berlangsung. Pada tahap uji alat ini dilakukan pengamatan dalam aktivitas alat biosensor mikrokantilever mendeteksi keadaan virus yang ada didalam ruangan rumah sakit tersebut.

3.9 Estimasi Biaya Perancangan

Estimasi biaya dilakukan untuk memperkirakan besarnya biaya material dan non material yang dikeluarkan untuk perancangan yang berupa perancangan alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever guna pencegahan penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit.

3.10 Analisa

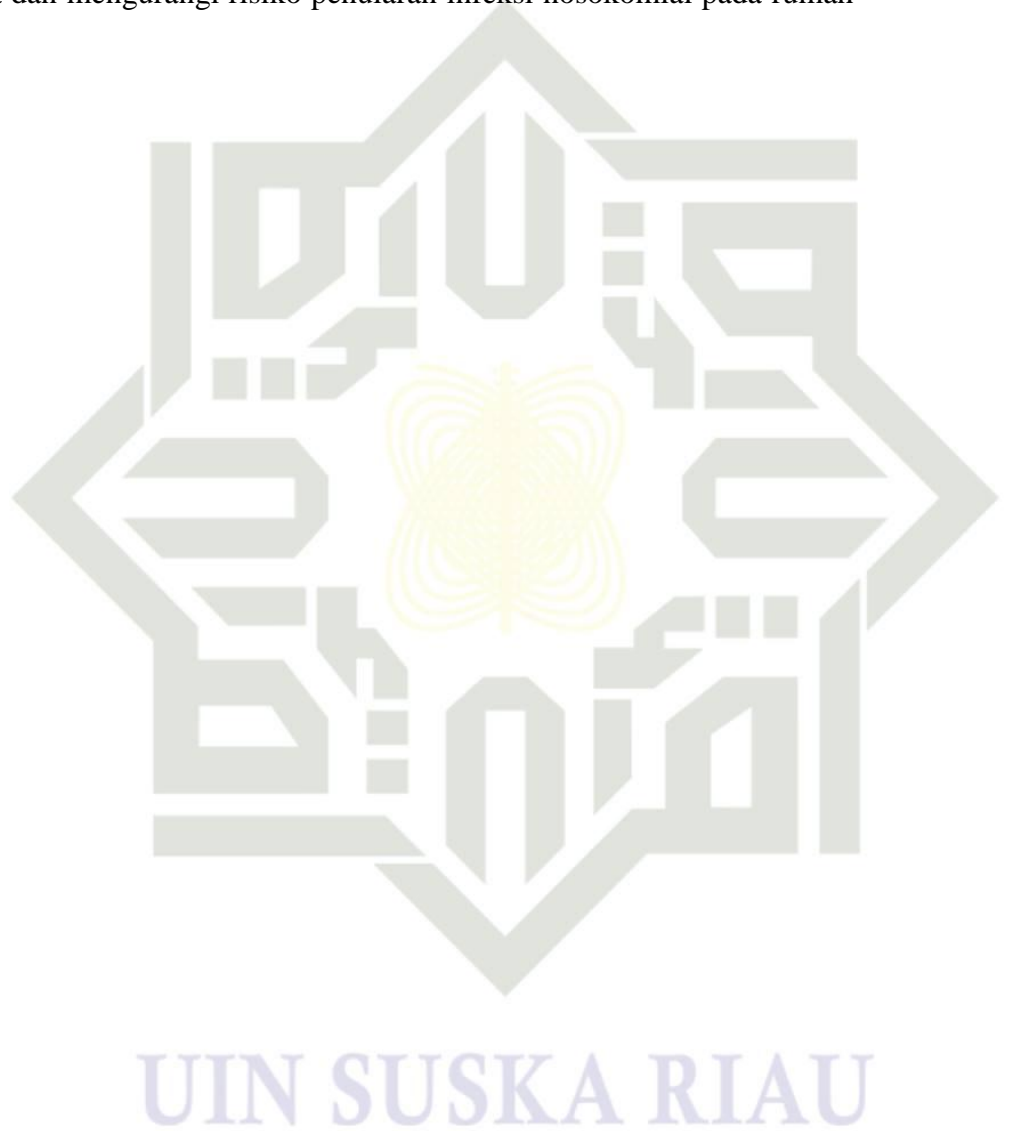
Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya dapat menganalisa lebih mendalam hasil pengolahan data tersebut. Analisa yang dilakukan berdasarkan hasil pengolahan yang telah dilakukan. Analisa data dilakukan pada hasil perhitungan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2.2.2.2* (VDI 2.2.2.2) pada perancangan alat alat sterilisasi ruangan dengan sistem biosensor mikrokantilever guna pencegahan penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.11 Kesimpulan dan Saran

Bagian akhir dari penelitian yaitu penarikan kesimpulan dari hasil pengolahan data yaitu dengan menyimpulkan hasil perancangan dan pengolahan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2`222* (VDI 2222), serta memberikan saran yang berguna kepada pihak rumah sakit sebagai upaya dalam meningkatkan efektivitas kerja dan mengurangi risiko penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V ANALISA

5.1 Analisa Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung dan wawancara kepada pihak yang terlibat yaitu RSUD Arifin Achmad. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah aktivitas harian civitas rumah sakit, proses sterilisasi ruangan yang dilakukan, waktu yang diperlukan untuk sterilisasi ruangan. Mengetahui tahapan serta proses sterilisasi ruangan. Dari data yang ada kemudian dilakukan analisis terhadap alat yang ada sekarang untuk mengetahui kebutuhan yang nantinya digunakan sebagai pembandingan dan acuan dalam pengembangan produk baru. Data kebutuhan digunakan untuk mengolah data pada tahap perancangan menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222.

5.2 Metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222

5.2.1 Klarifikasi Tugas

Klarifikasi tugas dilakukan untuk mengetahui kondisi situasi kerja alat yang sudah tersistem sebelumnya. Dalam sistem kerja yang terjadi, sasaran yang hendak dibidik dari fungsi alat sterilisasi ruangan adalah untuk mengurangi penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit. Namun secara spesifikasi fungsional proses sterilisasi belum mampu menyelesaikan masalah secara efektif untuk mengurangi penularan infeksi nosokomial. Dalam pemecahan hal ini maka penulis merancang suatu alat dengan acuan tersebut. Dimana membuat alat dalam spesifikasi fungsi khusus yang diterapkan pada proses sterilisasi ruangan dengan acuan mampu mengurangi angka penularan infeksi nosokomial bagi seluruh civitas yang ada dirumah sakit.

Dari sistem kerja pada alat sterilisasi biasanya, maka dicari solusi untuk menemukan inovasi yang dapat digunakan dalam rancangan produk untuk memenuhi kebutuhan.

5.2.2 Konsep Design

5.2.2.1 Mengidentifikasi Pekerjaan

Mengidentifikasi pekerjaan dilakukan untuk melihat situasi kondisi lingkungan kerja serta tahapan kerja. Berdasarkan tinjauan langsung dilapangan petugas medis yang melakukan sterilisasi ruangan mengalami kesulitan dan tidak tepat pada waktunya sehingga organisme yang menyebabkan infeksi nosokomial tersebut lebih cepat berkembang biak dan berpengaruh negatif bagi kesehatan pasien dan seluruh penghuni rumah sakit tersebut. Selain itu, kesadaran pengunjung yang datang untuk menjenguk dan hal lainnya menyebabkan pertumbuhan virus semakin meningkat. Oleh karena itu dibutuhkan kerja sama yang baik untuk mengurangi penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit tersebut.

5.2.2.2 Membuat Daftar Persyaratan

Menentukan daftar persyaratan terhadap kebutuhan (*demand*) dan keinginan (*wishes*) menggunakan metode wawancara langsung terhadap pihak pihak terkait di rumah sakit. Pertanyaan terhadap kebutuhan dan keinginan alat yang akan di rancang menyesuaikan dengan metode VDI 2222. Langkah ini menghasilkan beberapa kebutuhan dan keinginan. Dimana kebutuhan terhadap rancangan yaitu memiliki spesifikasi desain yang terbaru dengan kombinasi item sebagai inovasi dalam pencegahan penularan infeksi nosokomial yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam hal material pengguna berharap agar struktur rangka menggunakan stainless steel agar tidak terjadi kontaminasi antara item lain dengan material besi serta tidak mudah berkarat. Dalam hal indikator pengguna berharap alat digunakan dengan menggunakan purifier dimana alat ini terkoneksi dengan biosensor mikrokantilever sebagai informasi kondisi ruangan untuk memudahkan pekerja mengambil keputusan untuk melakukan sterilisasi ruangan dengan segera. Dari segi keergonomisan konsep rancangan alat pada item sanitizer dan tissue serta pengambilan masker didesain sesuai dengan jangkauan pengguna agar memudahkan dalam proses sterilisasi terhadap diri pengguna. Dari segi keselamatan pengguna meminta kandungan zat dari

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

item tidak membahayakan, justru sebagai protector kepada pengguna agar terhindar dari penularan infeksi nosokomial tersebut. Dalam hal perawatan pengguna berharap berharap agar *part* tersedia di pasaran agar mudah melakukan pergantian jika terjadi kerusakan vital. Serta dalam hal biaya pengguna dan perancang mengharapkan tidak menggunakan *part* tambahan yang mengakibatkan penambahan biaya.

5.2.2.3 Menentukan Struktur Fungsi Keseluruhan

Alat sterilisasi yang saat ini digunakan oleh RSUD Ariffin Achmad memiliki beberapa kekurangan dan keterbatasan bagi standar rumah sakit umum darah. Dimana proses sterilisasi dilakukan tidak efektif sehingga berdampak buruk bagi kesehatan seluruh penghuni rumah sakit tersebut. Hal ini menimbulkan beberapa dampak kerja terhadap waktu proses dan juga keselamatan pasien. Dampak yang ditimbulkan antara lain bertambahnya lama rawat inap pasien karena bertambah buruknya kondisi pasien akibat infeksi nosokomial tersebut, segala jenis penyakit yang diderita pasien bertambah tingkat cedera yang dialami yang disebabkan gangguan dari virus infeksi nosokomial tersebut, berdampak buruk bagi pengunjung atau civitas rumah sakit yang sebelumnya tidak menderita apa-apa menjadi terinfeksi virus nosokomial, menambah kerugian bagi penderita sehingga biaya yang dikeluarkan lebih tinggi.

Berdasarkan kondisi yang menimbulkan kekurangan pada alat sebelumnya, maka perlunya perbaikan pada rancangan. Dalam hal ini, perancangan dilakukan dengan menggunakan metode *black box* dan pembagian fungsi dekomposisi fungsional untuk pengelompokan sistem kerja pada alat usulan. Dimana dihasilkan Prinsip kerja alat sterilisasi ruangan yaitu purifier pada alat ini menggunakan jenis Filter Air Purifier, purifier tersebut di sambungkan dengan Biosensor Mikrokantilever sebagai sensor pendeteksi. Kemudian sistem sensor bekerja memberikan informasi melalui lampu yang di pasang berdasarkan kapasitas bakteri yang terdeteksi. Selain itu sanitizer yang digunakan adalah Sanitizer Loline sebagai antiseptik yang digunakan pengunjung, pasien, dokter, perawat, ataupun petugas rumah sakit saat memasuki ruangan tersebut. Masker yang digunakan adalah masker jenis fiber

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dimana masker ini dapat berfungsi dengan baik. Tissue sebagai alat pembersih yang digunakan adalah tissue jenis antiseptic tissue. Rangka dari alat sterilisasi ruangan ini berbahan dasar stainless steel agar kuat dan tidak mudah berkarat.

5.2.3.4 Alternatif Fungsi Bagian

Dalam penentuan fungsi bagian yaitu menggunakan intuisi dari ahli perancangan baik itu penenliti. Alternatif fungsi bagian menentukan usulan *part* utama yang digunakan dengan membandingkan 3 *part* sejenis berdasarkan deskripsi kelebihan dan kekurangan yang akan di sampaikan kepada ahli. Pemilihan alternatif ini menghasilkan satu pilihan *part* yang akan digunakan. Pola perbandingan 3 jenis *part* diharapkan untuk menemukan usulan *part* yang terbaik berdasarkan jenis dan fungsi yang dihasilkan.

5.2.2.5 Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan

Alternatif fungsi bagian mengkombinasikan atau mengelompokan yang akan menjadi satu alternatif fungsi keseluruhan berdasarkan pemilihan sistem kerja dan part. Tahapan ini dilakukan melalui pendapat ahli dan peneliti untuk mentukan pilihan yang dibuthkan dalam perancangan. Alternatif fungsi keseluruhan akan menggambarkan secara 3D gambar kerja untuk mendeskripsikan berdasarkan visualisasi dari 3 alternatif kombinasi yang di tentukan untuk menghasilkan 1 konsep terpilih. Pemilihan konsep ini yang dipilih karena berdasarkan solusi yang terbaik.

5.2.2.6 Kriteria Pembobotan dan Evaluasi

Berdasarkan hasil pengolahan data pembobotan terhadap aspek teknis dan ekonomis terhada 3 alternatif, dimana pada aspek teknis bobot nilai pada alternative 1 yaitu 3, dimana pada aspek pencapaian fungsi tidak menghasilkan secara maksimal. Hal tersebut dikarenakan proses sterilisasi tidak bekerja dengan optimal karena penggunaan komponen item yang tidak sesuai dengan tujuan yang telah dencanakan. Bobot nilai pada alternative 2 yaitu 3,2, dimana kercapaian fungsi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berdasarkan konsep kerja alat yang mampu mendeteksi virus menggunakan biosensor mikrokantilever sebagai sistem pendukung dalam proses sterilisasi ruangan. Pada bobot nilai alternative 3 yaitu 2,9. Hal tersebut karena ketidak ketercapaian fungsi kombinasi antara item item pendukung lainnya. Sehingga hasil yang didapatkan alternative penilaian terhadap aspek teknis yang terpilih adalah alternative 2 dengan total nilai 3,2.

Sedangkan pada aspek ekonomis nilai pada alternative 1 yaitu 2,65, hal tersebut dikarenakan penggunaan air stelizer menyebabkan tingginya biaya perancangan dan akan menimbulkan biaya perawatan yang besar serta penggunaan komponen pada laser nano sensor dan item lainnya. Pada bobot nilai alternative 2 yaitu 3,5, dimana penggunaan Filter Air Purifier tidak menimbulkan biaya yang tinggi, serta tersedianya Biosensor mikrokantilever dan item pendukung lainnya tidak menimbulkan biaya yang besar. Pada bobot nilai alternative 3 yaitu 3,25. Dimana tingginya biaya perawatan dan biaya penggunaan akibat menggunakan UV Air Purifier. Sehingga hasil yang terpilih yaitu alternative 2 dengan total nilai 3.5.

Sehingga hasil yang terpilih adalah pada alternative 2 baik secara aspek teknis maupun aspek ekonomis. Mudahnya proses pabrikasi dan penggunaan part yang tersedia dipasaran serta ketercapaian fungsi part memudahkan proses perancangan, pembuatan serta pengoperasian ketika melakukan kerja alat.

5.2.3 Perancangan Design

Berdasarkan kebutuhan pengguna dan pengolahan data hasil rancangan kebutuhan alat sterilisasi ruangan menghasilkan kombinasi komponen diantaranya Filter Air Purifier, Biosensor Mikrokantilever, Sanitizer Lodin, Masker Fiber dan Anti Septic Tissue. Dimana mekanisme tahapan proses pada design konsep terpilih yaitu Purifier pada alat ini menggunakan jenis Filter Air Purifier, purifier tersebut di sambungkan dengan Biosensor Mikrokantilever sebagai sensor pendeteksi. Kemudian sistem sensor bekerja memberikan informasi melalui lampu yang di pasang



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berdasarkan kapasitas bakteri yang terdeteksi. Selain itu sanitizer yang digunakan adalah Sanitizer Lodine sebagai antiseptik yang digunakan pengunjung, pasien, dokter, perawat, ataupun petugas rumah sakit saat memasuki ruangan tersebut. Masker yang digunakan adalah masker jenis fiber dimana masker ini dapat berfungsi dengan baik. Tissue sebagai alat pembersih yang digunakan adalah tissue jenis antiseptic tissue. Rangka dari alat sterilisasi ruangan ini berbahan dasar stainless steel agar kuat dan tidak mudah berkarat.

Berdasarkan hasil rancangan terdapat keuntungan dan kekurangan dari rancangan alat usulan ini, diantaranya yaitu :

Keuntungan :

- Penyaringan purifier yang efektif
- Menggunakan filter karbon penyerap
- Biosensor Mikrokantilever bekerja dengan efektif mendeteksi segala jenis bakteri dan protozoa dengan akurasi yang tepat
- Harga yang terjangkau
- Sanitizer Lodine sangat stabil dengan daya simpan yang lama
- Sanitizer ini tidak korosif pada logam dan tidak iritasi pada kulit
- Masker fiber memiliki kemampuan filtrasi udara yang sangat tinggi
- Antiseptic Tissue sangat berperan baik dalam proses pembersihan

Kerugian :

- Daya purifier relatif kecil
- Biosensor Mikrokantilever tidak mampu mengidentifikasi jenis virus yang terdeteksi secara spesifik
- Sanitizer tidak efektif untuk spora dan tidak bisa digunakan pada suhu tertentu
- Masker fiber dengan pemakaian terbatas dan harga tisu anti septik yang tinggi

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisa yang dilakukan, terdapat beberapa poin penting yang dapat ditarik sebagai kesimpulan dari penelitian ini. Perancangan alat ini memiliki spesifikasi bagian. Sistem kerja pada alat yaitu melalui purifier dengan jenis Filter Air Purifier, purifier tersebut di sambungkan dengan Biosensor Mikrokantilever sebagai sensor pendeteksi. Kemudian sistem sensor bekerja memberikan informasi melalui lampu yang di pasang berdasarkan kapasitas bakteri yang terdeteksi. Selain itu sanitzer yang digunakan adalah Sanitizer Lodine sebagai antiseptik yang digunakan pengunjung, pasien, dokter, perawat, ataupun petugas rumah sakit saat memasuki ruangan tersebut. Masker yang digunakan adalah masker jenis fiber dimana masker ini dapat berfungsi dengan baik. Tissue sebagai alat pembersih yang digunakan adalah tissue jenis antiseptic tissue. Rangka dari alat sterilisasi ruangan ini berbahan dasar stainless steel agar kuat dan tidak mudah berkarat.

Keuntungan rancangan yang dihasilkan yaitu proses sterilisasi lebih efektif karena purifier yang bekerja sebagai penyeteril udara mampu bekerjasama dengan biosensor yang mendeteksi keberadaan virus sehingga mengindikasikan waktu terbaik untuk dilakukannya sterilisasi lanjutan oleh petugas medis. Selain itu beberapa item pendukung seperti sanitzer, tissue antiseptik dan masker mampu mencegah penularan infeksi nosokomial pada rumah sakit. Bahan yang terbuat dari stainless steel dan sifat portable yang dimiliki mampu menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna agar proses pencegahan berjalan dengan optimal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 6.1 Hasil Akhir Alat Sterilisasi Ruangan

6.2 Saran

Dalam penulisan penelitian ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan. Pada perancangan alat sterilisasi ruangan ini masih memerlukan banyak modifikasi alat yang harus dilakukan, mengingat tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan waktu, data-data dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karenanya sangatlah diperlukan masukan serta kritikan yang membangun sehubungan dengan penerapan ilmu perancangan dan pengembangan produk dalam bidang disiplin ilmu Teknik Industri saat ini.

Disini penulis memberikan saran yang jika ditindak lanjuti dapat menjadi lebih baik hasil yang telah di dapat sekarang ini.

1. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menambahkan metode pendukung guna kesempurnaan penelitian.
2. Disarankan penelitian selanjutnya menambahkan jumlah alternatif *design* konsep agar mendapatkan pilihan *design* yang beragam dan *software* pengujian simulasi *design* untuk mendapatkan data kebutuhan alat.
3. Perlu diteliti penggunaan konsep biosensor mikrokantilever untuk menghasilkan sistem kerja yang lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Azz, L.A., Rispianda dan Prasetyo, H. Usulan Rancangan Mesin *Sandblasting* untuk Produk Pipa *Bushing Arm* Honda CRV. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Vol. 4, No. 01, 2016.
- Falah, C.N., Rispianda dan Prasetyo, H. Rancangan *Combination Dies* untuk Produk *Engine Mounting* T120SS DI PT. Jati Wangi. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Reka Integra ISSN: 2338-5081, 2015.
- Irvan, M. Fase Pengembangan Konsep Produk dalam Kegiatan Perancangan dan Pengembangan Produk. *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta* Vol. 4, No. 3, 2011.
- Komara, A.I., dan Saepudin. Aplikasi Metoda Vdi 2222 pada Proses Perancangan *Welding Fixture* untuk Sambungan Cerobong dengan Teknologi CAD/CAE. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder* Vol. 1, No. 2, 2014.
- Kurniawan, Y. Perancangan Alat Roll Plat untuk UKM Pembuat Alat Rumah Tangga di Desa Ngernak Kabupaten Klaten. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pancasila* Issn : 2407 – 1846, 2015.
- Ngafifi, M. Kemajuan Teknologi dan Pola Hidup Manusia dalam Perspektif Sosial Budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan* Vol. 2, No. 1, 2014.
- Patel, G., W. Beitz., et al. *Engineering Design A Systematic Approach Third Edition*. ISBN-10: 1846283183. British Library Cataloguing in Publication Data. 2007.
- Sholeh, M. 2006. *AutoCAD 2D dan 3D Metode Belajar Langsung Praktek*. Bandung: Informatika Bandung.
- Suuto. Mesin Pemeras Tebu dengan Sistem Kontrol Menggunakan Sistem Tekanan. *Tekno*, Vol : 13, Maret 2010, ISSN : 1693-8739.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ulrich, Karl.T., Steven, D.E. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta: Salemba Teknik. 2001.

Wiraghani, S.R., dan Prasnowo, M.A. Perancangan dan Pengembangan Produk Alat Potong Sol Sandal. *Engineering and Sains Journal* Vol. 1, No. 1, 2017.

Yola, M. *Perancangan dan Pengembangan Produk Teori dan Aplikasi*. Pekanbaru-Riau: Daulat Riau. 2012.

Yunar, M.B., Prasetyo, H., dan Rispianda. Usulan Rancangan *Handtruck* Menggunakan Metode Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (Studi Kasus di Pasar Induk Caringin Bandung). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Vol.1, No. 2, 2013.

Lampiran A

Foto Alat Sterilisasi Ruangan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Feri Bati, lahir di Perawang, Kabupaten Siak, Riau, pada tanggal 18 Agustus 1996 anak dari pasangan alm. ayahanda bernama Bambang Subagyo dan ibunda bernama Saida Wati. Penulis merupakan anak kedua dari 6 (enam) bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Tahun 2003

Memasuki Sekolah Dasar Negeri 006 Kecamatan Tualang, Siak dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2009.

Tahun 2009

Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 02 Rantau Selatan, Rantauprapat, Sumatera Utara dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2012.

Tahun 2012

Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 02 Rantau selatan, Rantauprapat, Sumatera Utara dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2014.

Tahun 2014

Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri menyelesaikan masa studi hingga Tugas Akhir pada Tahun 2019

Nomor Handpone

081266789269

E-Mail

feribati18@gmail.com

Judul Tugas Akhir

**PERANCANGAN ALAT STERILISASI RUANGAN
DENGAN SISTEM BIOSENSOR MIKRO
KANTILEVER GUNA PENCEGAHAN
PENULARAN INFEKSI NOSOKOMIAL
MENGUNAKAN METODE VDI 2.2.2.2**